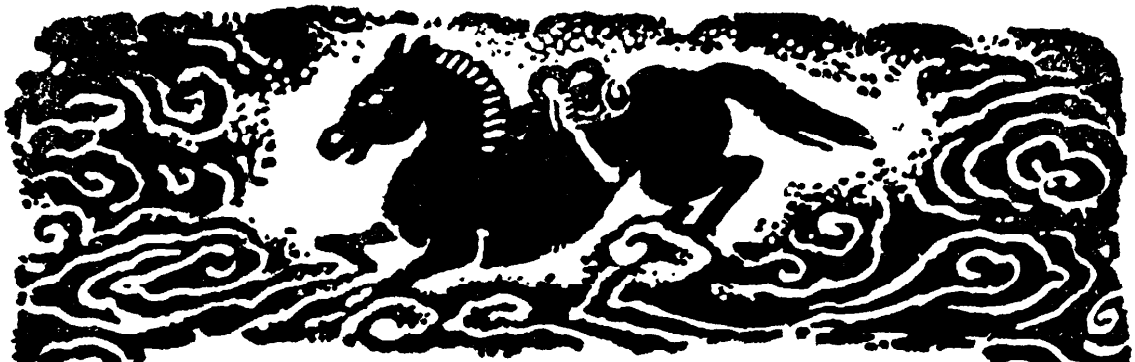
# 田畝比類乘除捷法
# 續古摘奇算法



# 叢書集成

## 初編

主編者
王雲五

商務印書館發行

# 田畝比類乘除捷法

楊輝集

本館據宜稼堂叢書本排印初編各叢書僅有此本

田畝比類乘除捷法

爲田畝算法者蓋萬物之體變段終歸於田勢諸題用術變折皆歸於乘除中山劉先生作議古根源序曰入則諸門出則直田蓋此義也譔成直田演段百問信知田體變化無窮引用帶從開方正負損益之法前古之所未聞也作術逾遠罔究本源非搜蹟索隱而莫能知之輝擇可作關鍵題問者重爲詳悉著述推廣劉君垂訓之意五曹算法題術有未切當者僭爲刪改以便後學君子目之曰田畝比類乘除捷法庶少裨汲引之梯徑云爾旹歲在乙亥德祐改元小暑節錢塘楊輝謹序

# 田畝比類乘除捷法目錄

宋楊輝集


上卷三十七問

步法直田

直田步下帶尺

直田步下帶寸

方里田

圓田

環田

圭田

梯田

下卷二十七問

桑牆四不等田三問

比斤疋斛三問

比斤兩疋尺二問

比斤兩銖疋尺寸二問

比方圍箭

畹田比牛角斤田三問

比方箭圓箭二問

比句股棱田二問

比田埰周圍十四問

截直田二問

差步問長闊和三問
直田演段四問
截圭梯環圓田八問
和步問長闊差三問
共積分方經
錢田三問

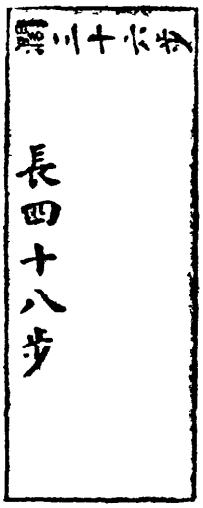
# 田畝比類乘除捷法卷上

〔直田〕法曰。廣縱步數相乘、爲積。步以二百四十除之、爲畝。其不及畝之餘步。或以二百四十除之、爲角。或便云幾畝零幾步。

今有直田。廣三十六步。縱四十八步。問爲田幾何。

〔答曰〕七畝二分。

草曰。廣三十六步乘縱四十八步。得一千七百二十八步。以二百四十除。得七畝二分。




直田長闊相乘。與萬象同。中山劉先生益議古根源序曰。入則諸門。出則直田。蓋直田能致諸用。而有是說。諸家算經皆以直田爲第一問。亦默會也。

〔後以三題比類直田〕

銅三十六鈱。每鈱重四十八斤。問共若干。

〔答曰〕一千七百二十八斤。

草曰。以三十六鉢乘四十八斤。於鉢上定斤。得一千七百二十八斤。合問。

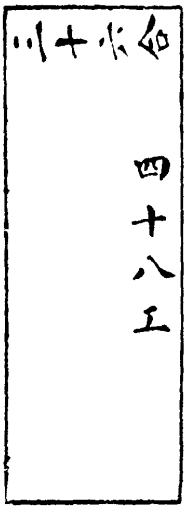
紗四十八疋。每疋用絲三兩六錢。問共用若干。

〔答曰〕一百七十二兩八錢。

草曰。以四十八疋乘三兩六錢。於疋上定錢。乘得一百七十二兩八錢。合前問。

用匠四十八工。每工支米三升六合。問共若干。

〔答曰〕一石七斗二升八合。




草曰。以三升六合乘四十八工。於工上定合。合前問。或用兩度六因匠數亦同。

〔假如〕前題直田廣三十六步。縱四十八步。或不用乘除。祇以二因三十六步。便得七畝二分。

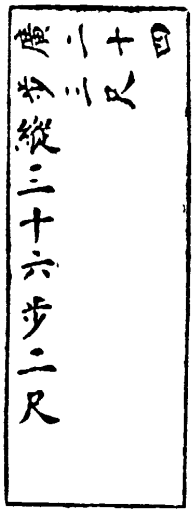
〔解曰〕田長四十八步．用闊五步除．爲一畝．今以二因三十六步．卽是以二因代五除闊也．又術．三因四十八步折半．亦得七畝二分．

〔解曰〕田闊三十六步．居一畝二百四十步中二十停之三．故用三因折半．

〔直田步下帶尺者〕術曰．廣縱步皆通爲尺．相乘．如畝法六千尺除之．一步長五準尺．其不及畝積尺．以二十五除之．爲尺．爲寸．爲分．

直田廣二十四步三尺．縱三十六步二尺．問田幾何．

〔答曰〕三畝一百七十五步四分四釐．




草曰．以五尺通廣步．縱步．幷零八尺．廣得一百二十三．縱得一百八十二．相乘．得二萬二千三百八十六尺．以畝法六千尺除．得三畝．餘四千三百八十六尺．用四因．代二十五除．爲步．爲分．爲釐．得所答數．

直田通步爲尺．猶斤稱通兩．端正通尺也．

〔後以二題比類直田步下帶尺寸〕

物七斤六兩．每斤八貫二百文．問錢幾何．

〔答曰〕六十貫四百七十五文．

每八十四步
八貫二百文

草曰．以十六兩通七斤．併六兩．共一百一十八兩．以八貫二百乘．得九百六十七貫六百．以十六除之．合問．

絹七疋一十二尺．每疋價錢九貫二百文．問幾何．

〔答曰〕六十六貫七百文．

每八十四步
九貫二百文

草曰．以四十八尺通疋．併入一十二尺．共三百四十八尺．以疋價九貫二百文乘．得三千二百一貫六百文．以元疋法四十八除之．合問．

前題．以步通尺．以斤通兩．以疋通尺．皆通分之本法也．

〔一術不用通分〕以零尺零兩．繼於全步全斤全疋之後．相乘．可免通分．

〔且如〕第一題．田長三十六步二尺．便以二尺爲步後四分．闊二十四步三尺．便以三尺爲步後六分．仍用長闊相乘．以二百四十步除之．爲畝．

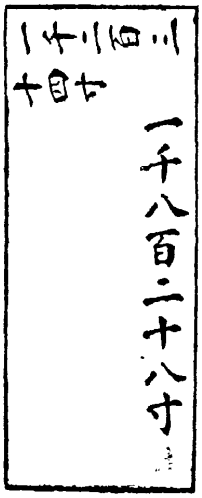
第二題．物七斤六兩．其斤外六兩．卽是斤下三分七釐五毫．便以七斤三分七釐五毫乘價．尤捷．

第三題．七疋下一十二尺．卽是疋下二分半．便可以七疋二分半乘價錢．尤便．

〔直田步下帶寸者〕術曰.廣縱步各通爲寸.入零寸.相乘.而畝法六十萬寸除之.其不及畝餘寸.以二千五百寸除.爲步.或更有不及步餘寸.以一百約之.爲尺.

今有直田.廣二十四步三尺四寸.縱三十六步二尺八寸.問田幾何.

〔答曰〕三畝一百八十二步七尺五寸二分.




草曰.置廣縱步數.各以五尺通之.併零尺寸.其廣得一千二百三十四寸.縱得一千八百二十八寸.相乘.得二百二十五萬五千七百五十二寸.以畝法六十萬寸除之.先得三畝.餘以二千五百寸除.得一百八十二步.尙餘七百五十二寸.以百約之.得七尺五寸二分.合問.

又草.〔不通尺寸〕便以廣下三尺四寸.作步下六分八釐.以縱下二尺八寸.爲五分六釐.帶於全步之下.廣縱相乘.得九百二步三分八絲.以畝法二百四十除.得三畝.餘一百八十二步零三分八絲.以二十五乘零分絲.爲七尺五寸二分.合問.

〔比類　分〕二問

銀九斤六兩六銖.每兩三貫四百文.問共幾何.

〔答曰〕五百一十貫八百五十文.

三貫四百文

草曰以十六兩通九斤併六兩又二十四銖通兩併入六銖爲三千六百六銖借兩價三貫四百文爲乘用銖法二十四除之得答數

一草〔不通銖〕以六銖作兩下二分五釐便用兩價三貫四百乘一百五十兩二分五釐亦合問

絹九疋九尺六寸疋法四丈八尺每疋三貫三百六十文問錢幾何

〔答曰〕三十貫九百一十二文

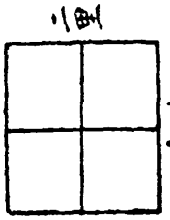
三貫二百六十文

草曰以疋法四十八通尺寸以疋價乘之復以疋法四十八除之還元乃合所答

一草〔不通尺寸〕便以九尺六寸爲疋下二分以疋價乘九疋二分即得答數其算尤捷

題煩難見法理今譔小題驗法理義既通雖用煩題瞭然可見也

田方二里問幾何




〔答曰〕一千五百畝

草曰二里乘二里得四里凡一里田積九萬步即是三百七十五畝不必計步便以三百七十五乘四里便得所答之數

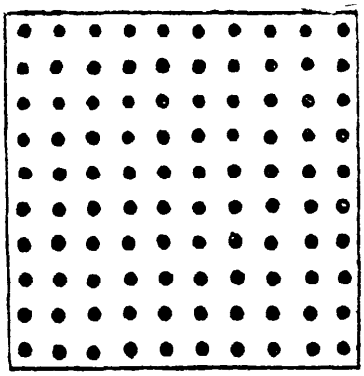
〔假如〕田方二里四十步。如何取用。

解曰。方二里四十步明是長六百四十步。闊六百四十步。若用長闊步數相乘。以畝法爲除。必繁。豈不知東西六百四十步自成二畝三分之二。四百八十步是二畝。一百六十步是一畝三停之中二停。便當以三分因二畝爲六分。併之二。以八分爲法。乘南面六百四十。得五千一百二十分。以元乘三分除。得一千七百六畝三分畝之二。三分畝之二。卽是一百六十步。同問。

〔比類〕方箭外圍四十隻。問共箭若干。

〔答曰〕一百二十一隻。

法　添八。以乘外圍。十六而一。添心箭



圍共四十隻

借方田法。外圍兩折半。增一。爲方面。自乘之。　又借用梯田法。併內外圍折半。以層數乘之。

外圍　以八除之。　層數。

〔圓田六法〕隨題取用。

周步問積者．用周自乘．十二而一．

或用半周自乘．三而一．

徑步問積者．徑自乘．三之．四而一．

或用半徑自乘．三之．

周徑問積者．周徑相乘．四而一

或用半周半徑相乘．

〔以上六法〕竝周三徑一．

密率．以周自乘．七因之．如八十八而一．

徽術．以周自乘．又二十五乘之．如三百一十四而一．

密率求徑曰．以七乘周．如二十二而一．

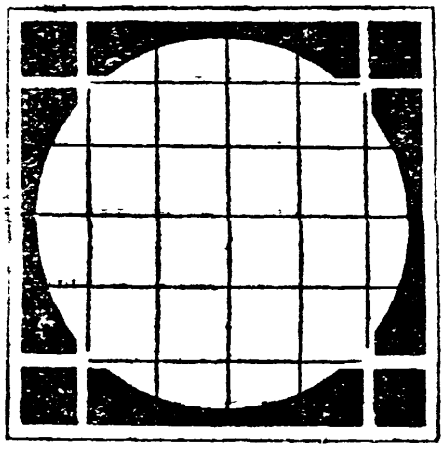
求積．以徑自乘．又十一乘之．十四而一．

徽術求徑曰．以五十乘周．一百五十七而一．

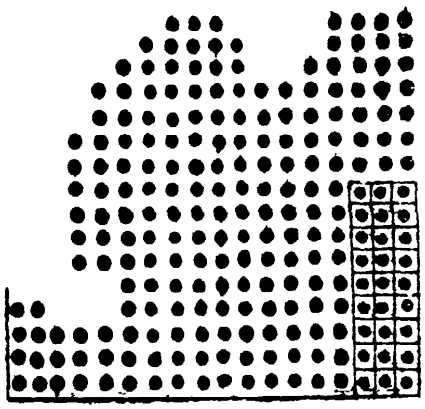
求積．徑自乘．又一百五十七乘之．二百而一．

圓田．周十八步．徑六步．問積幾步．

〔答曰〕二十七步.



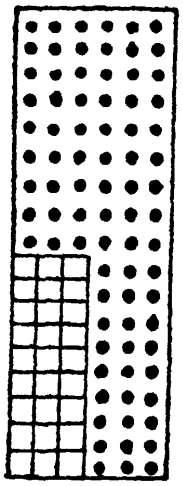
周自乘十二而一圖



周十八步.無以驗其數.故用徑六步.爲圖.周三徑一.概可知矣.又見圓居方四分之三.

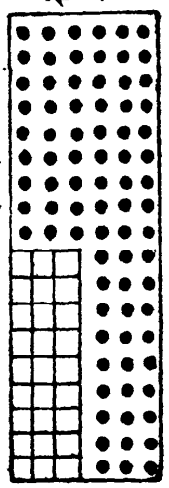
周十八步自乘.得三百二十四步.爲積.以十二除之.得二十七步.合問.

周徑相乘四而一圖



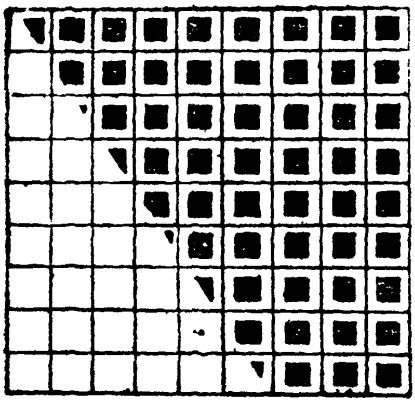
周十八步乘徑六步得一百八步以四除之得二十七步

徑自乘三之四而一圖

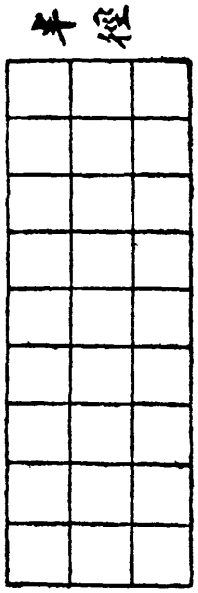



草曰徑六步自乘得三十六步三因得一百八步以四除得二十七步

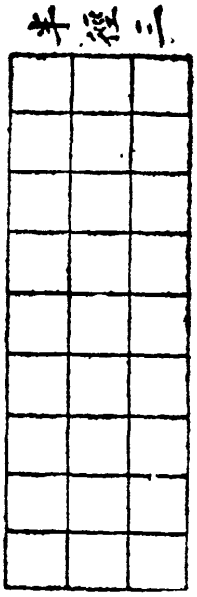
半周自乘三而一圖



草曰半周九步自乘得八十一步以三除之得二十七步合問




半周半徑相乘圖



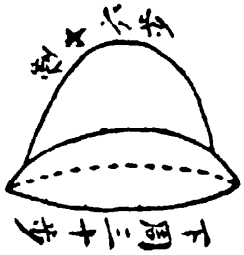

密率周自乘。得三百二十四。又七乘之。得二千二百六十八。以八十八除之。得二十五步二十二分步之十七。徽術。周自乘。又二十五乘。得八千一百。以三百一十四除之。得二十五步一百五十七分步之一百二十五。

圓箭六而裹一。不可用圓田術。當用梯田法。

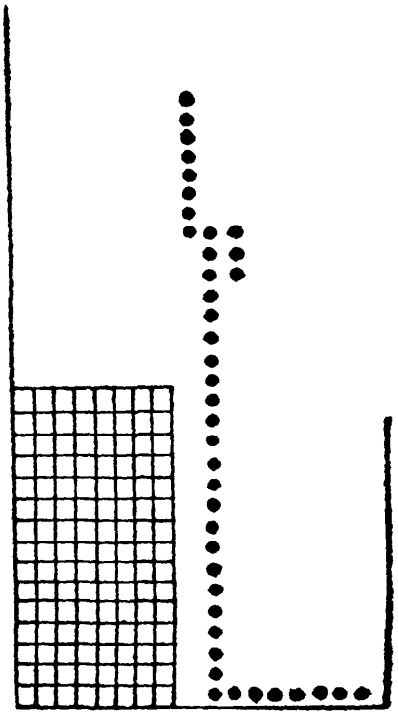
〔晥田〕下周三十步。徑十六步。問田幾何。出九章。

〔答曰〕一百二十步。

圓用周三徑一之法。合徑一十步。周三十步。



徑十六步。借圓田周徑相乘四而一爲術。若徑步與周勢遠甚者。不可專此術。

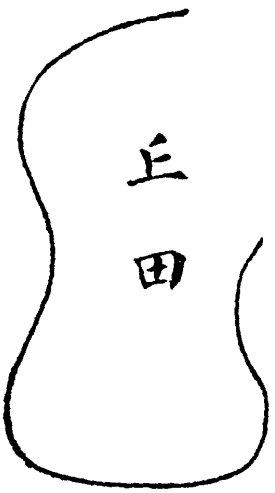


草曰．周三十步．乘徑十六步．得四百八十步．以四除之．得一百二十步．

〔五曹算經〕〔圧田〕外周六百四十步．徑三百八十步．問田幾何．

〔答曰〕二頃五十三畝八十步．

圧田比附畹田．用周徑相乘四而一之法．田圍凸外者可用．或圍步凹裏者．未免圍多積少．不合法理．須當分段求之可也．




草曰．周徑相乘得二十四萬三千二百步．以四除之．得六萬八百步．畝法除之．

五曹有牛角田．用角口乘角面折半．卽勾股田勢．非牛角也．
台州董田圖有牛角田用弧矢四法．此說方是．

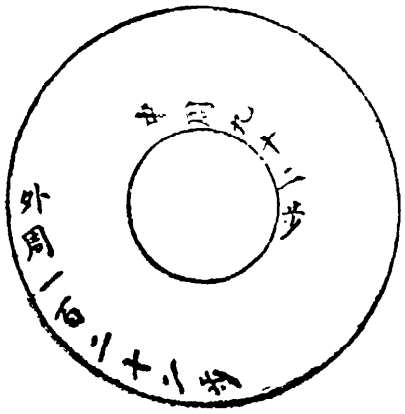
〔今有〕〔牛角田〕一段角長一十六步．口闊六步．問田．

〔答曰〕一百一十四步．

草曰．半闊三步併角長十六．得一十九步．以闊乘之．得一百一十四步．合問．

今有環田中周九十二步．外周一百二十二步．徑五步．問田幾何．九章

〔答曰〕二畝五十五步．




草曰．併中外周得二百一十四步．半之得一百七步．以徑五步乘．得五百三十五步．以畝法除得答數．

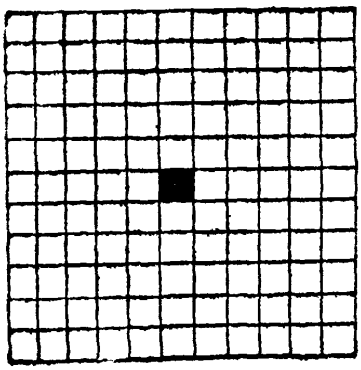
術曰．併中外周而半之．以徑乘之．又法．併中外以徑乘而半之．又法．中周外周各自乘以少減多餘爲實十二而一．

外周之數可以信筆出題．惟徑步不可得而擅立．須以內周減外周餘六而一爲徑．

〔環田　積徑〕不可不審　題云中周六十二步四分步之三．外周一百一十三步二分步之一．合徑八步二十四分步之十一．誤刊作徑十二步一分之二．其田積合得七百四十五步一百九十二分步之七十五．誤刊作一千一百一十六步四分步之一．

求徑草曰．分母四通六十二步併分子三得二百五十一．又倍外周分母作四通步併分子二得四百五十四．以少減多餘二百三以二十四除得八步二十四分步之十一．

比類〔方箭圓箭〕



方箭外圍四十隻．問共幾隻．

〔答曰〕一百二十一隻．

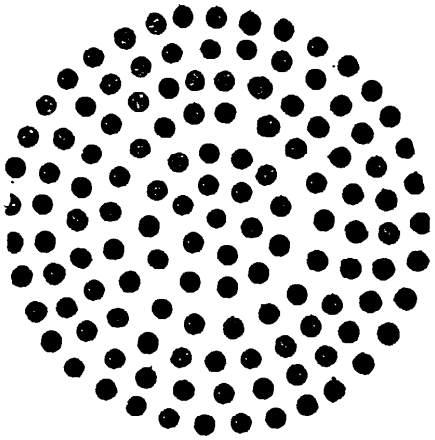
內圍八隻．卽是中周．外圍四十．卽是外周．併之得四十八．乘五層．折半加增心箭．合問．

以八除外圍．而知五層也．

圓箭外圍三十六隻．問共幾隻．

〔答曰〕一百二十七隻．

〔本法〕外周加六．以乘外周．十二而一．增心箭．



借梯田法．以內圍六隻併外圍三十六．共四十二．以六層乘之．得二百五十二．折半．加心箭．合問．　以六除外圍．即知層數

〔圭田三法〕

廣步可以折半者．用半廣以乘正從．

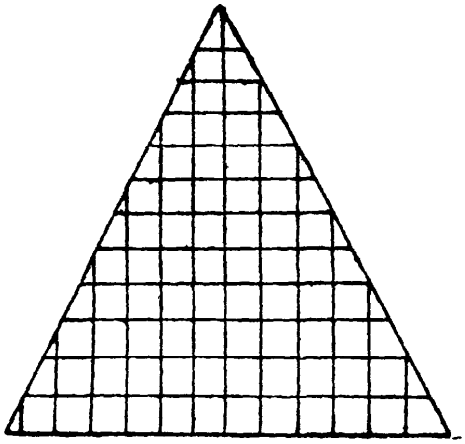
從步可以折半者．用半從步以乘廣．

廣從步皆不可折半者用廣從相乘折半

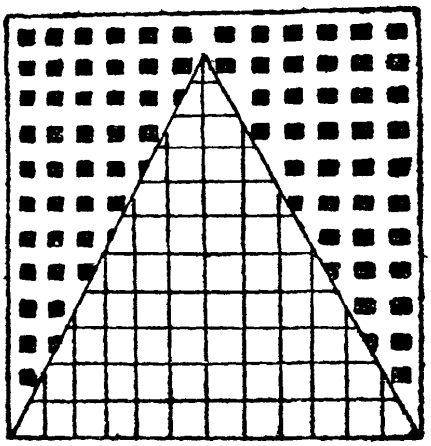
圭田廣十二步從十二步問田幾何

〔答曰〕七十二步

廣從相乘折半圖



半廣乘正從圖



半從乘廣圖

廣十二步
乘從十二
步折半

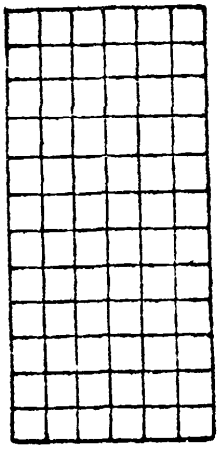
圭垛 ∴ 雖與圭田相類。卻用梯田法。

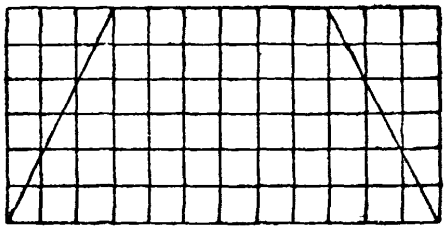
〔勾股田〕勾廣十二步。股長二十四步。問田幾何。

〔答曰〕一百四十四步。

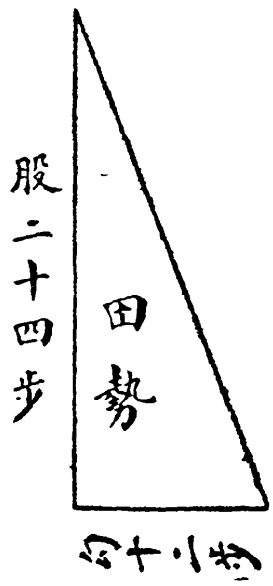
勾乃闊步。股卽長步。術以勾股相乘折半。 長闊相乘折半。 本圭田法。

勾股圖

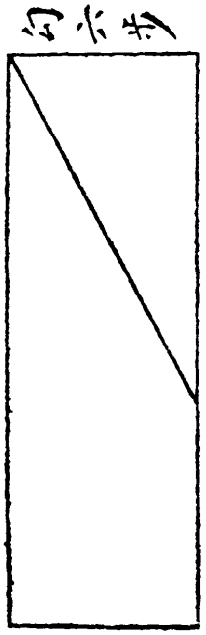


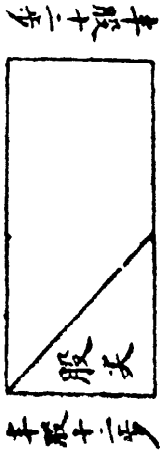




勾股相乘折半圖




半勾乘股圖

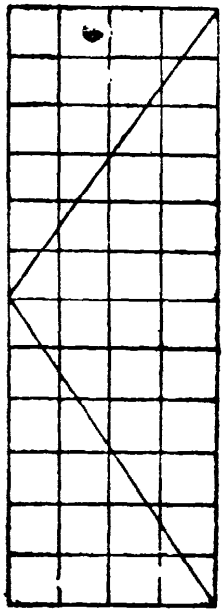




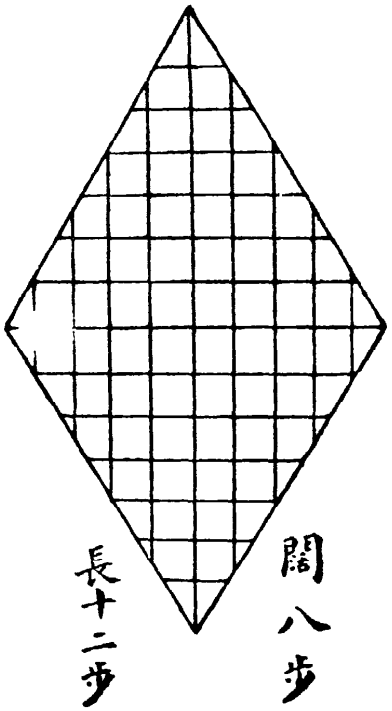

黃巖縣圍量田圖．有梭田樣．卽二圭田相併．今立小題驗之．〔梭田〕中闊八步．正長十二步．問田幾何．

〔答曰〕四十八步．

半闊乘長圖



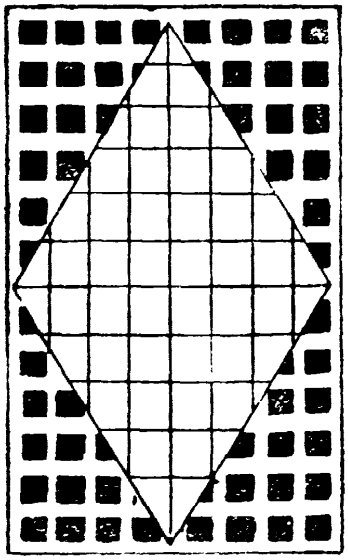
半闊四步乘長十二步



闊八步

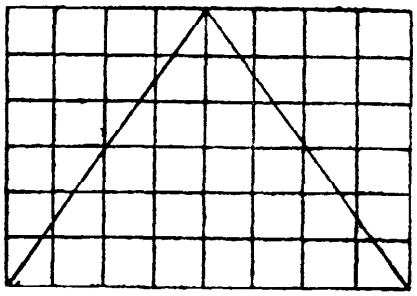
長十二步

長闊相乘折半圖



闊八步乘長十二折半

半長乘闊圖



半長六步乘闊八步

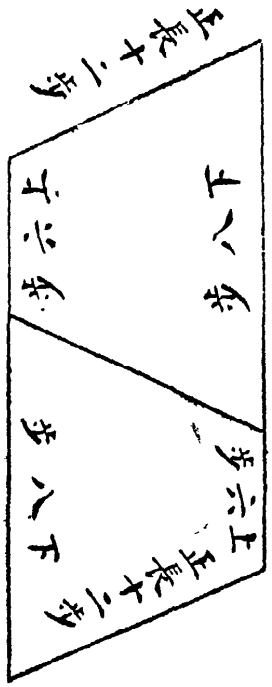
〔梯田三法〕

併上下廣．折半．以長乘之．
併上下廣．以半長乘之．
併上下廣．乘長．折半．

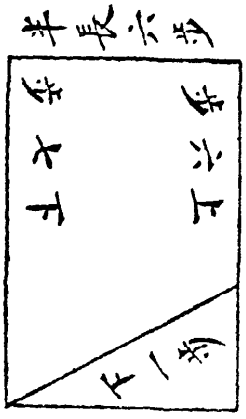
今有梯田上廣六步．下廣八步．長十二步．問田幾何．

〔答曰〕八十四步．

併上下廣折半乘長圖



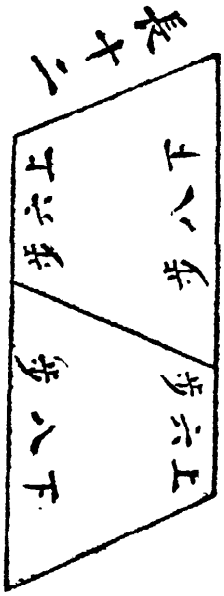

草．併上下廣得十四．



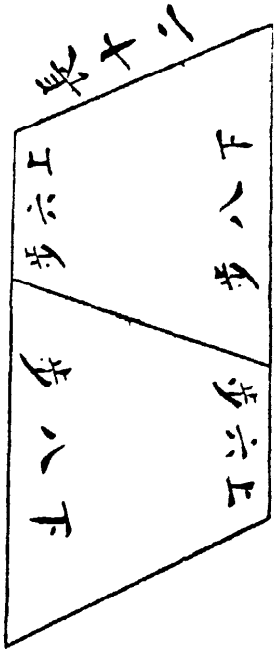

折半．得七步．乘長十二．

併上下廣乘半長圖

草。併上下廣得十四。



草。併上下廣得十四。

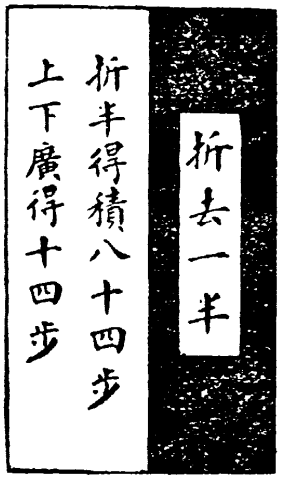


併上下廣乘長折半圖

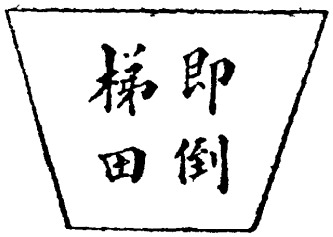
以下田埜周圍十四題。竝借用梯田法。

簫田　牆田　圭埜　梯埜　腰鼓田　鼓田　三廣田　曲尺田　環田

方箭　圓箭　圭梯埜　箭筈田　箭翎田



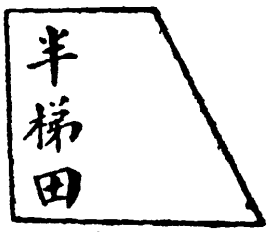
〔簫田〕




共用梯田法。不必更立題草。

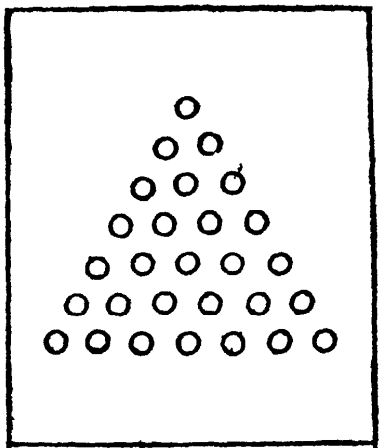
五曹算法。有腰鼓田。兩頭各廣三十步。中廣十二步。從八十二步。問田。合計一千七百二十二步。法〔誤作〕一千九百六十八步。

〔牆田〕

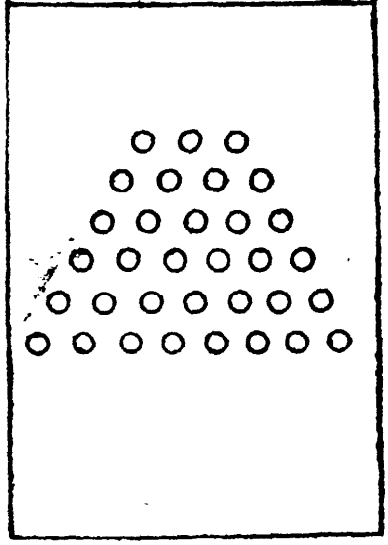



五曹算法。有鼓田。兩頭各廣四十步。中廣五十二步。從八十五步。問爲田。合計三千九百一十步。法〔誤作〕三千七百四十步。

〔圭垛〕



〔梯垛〕



應用算法。有三廣田。一頭廣二十八步。一頭廣四十步。中闊十八步。正長百四十步。問田多少。

〔答曰〕十五畝四十步。

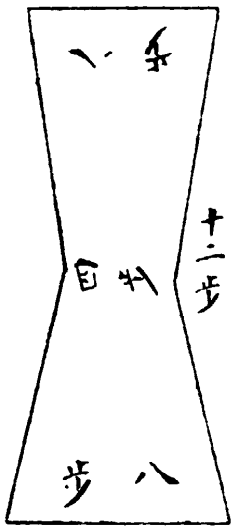
以上三題。一體是作兩段梯田取用。

今立小問圖證。免後人之惑也。

今有〔腰鼓田〕兩頭各廣八步。中廣四步。正從一十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

腰鼓田。乃梯田二段。上闊相頂。




應用算法。倍中闊作八步。併兩闊一十六步。共二十四步。以正從乘。得二百八十八步。以四除之。

〔鼓田〕兩頭各廣四步。中廣八步。正從十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

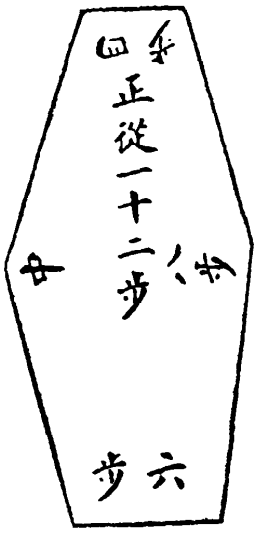
鼓田乃梯田二段。下闊相抵。

五曹算法。乃併三廣。以正從乘而三除。〔誤〕矣。

草曰．倍中闊作十六步．併兩廣八步．共二十四步．以正從十二步乘之．得二百八十八步．以四除之．

〔三廣田〕一頭廣四步．一頭廣六步．中廣八步．正從一十二步．問田幾何．

〔答曰〕七十八步．



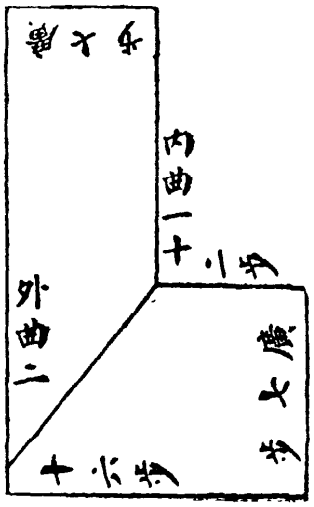

倍中闊爲十六．併兩廣十步．共二十六．用長十二乘．得三百一十二．以四除之．

三廣田．乃小梯田一段．大梯田一段．下闊相抵．或遇此等田勢．中闊在正中．可用此術．

中闊若偏近一頭．祇得作兩段求．庶不錯誤．

台州量田圖．有〔曲尺田〕內曲十二步．外曲二十六步．兩頭各廣七步．問田幾何．

〔答曰〕一百三十三步.

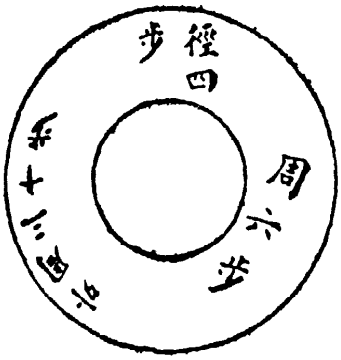



內曲卽梯田上闊.外曲卽梯田下闊.頭廣卽梯田之長步.術用併內外曲得三十八步.以一頭廣七步乘之.折半.合問.

原此田勢.乃梯田斜衰相連.本梯田也.或遇此等田勢.兩頭廣步相等者.可用.若兩頭廣步不同.以梯田法作兩段半梯田求爲是.

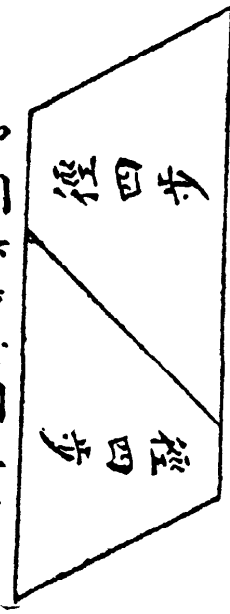
〔環田〕中周六步.外周三十步.徑四步.問田幾何.

〔答曰〕七十二步.




環田中周.卽梯田之上廣.
環田外周.卽梯田之下廣.
環田徑步.卽梯田之長步.
環田本法.併中外周而半之.以徑乘之.

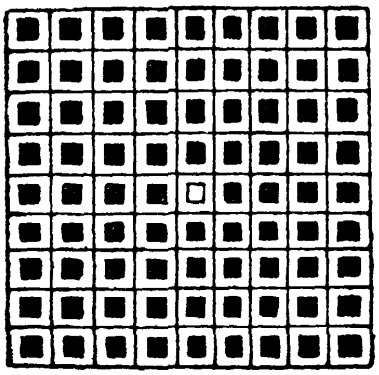
梯田之法。併上下廣折半。以長乘之。可通用也。




草曰。併中外周得二十六步。以徑四步乘。得一百四十四步。折半。合問。

〔方箭〕外圍三十二隻。問共箭幾隻。

〔答曰〕八十一隻。

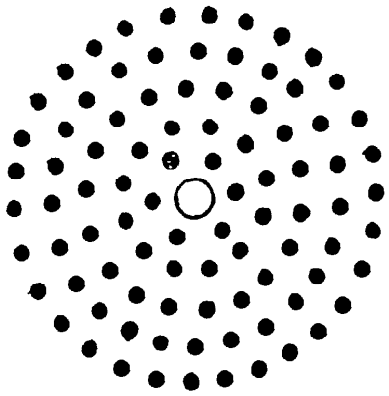


草曰。內圍八隻。併外圍三十二。共四十隻。折半。以四層乘之。合問。

以八除外圍。卽得四層。

〔圖箭〕外圍三十隻．問共箭幾隻．

〔答曰〕九十一隻．



草曰．內圍六隻．併外圍三十．共三十六隻．折半．以五層乘之．合問．

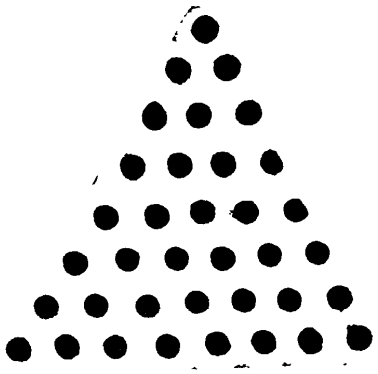
以六除外圍．求得五層．

今有圭垛一堆．上一束．底闊八束．梯垛草二堆．小堆上有六束．底闊十三束．大堆上有九束．底闊十六束．問共幾束．

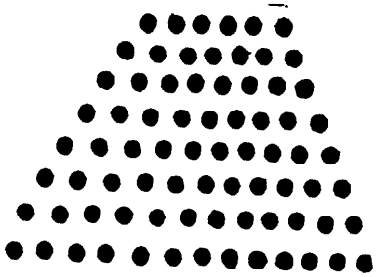
〔答曰〕二百一十二束．

術曰．依梯垛．併三堆上下廣．以高乘之．折半．

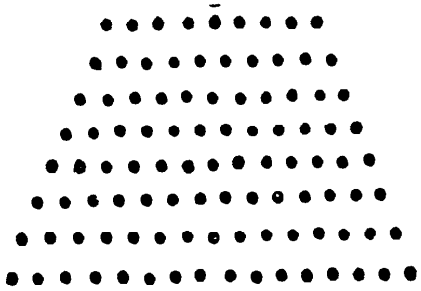
〔圭垛〕



〔小梯垛〕



〔大梯垛〕



草曰．併三堆上下廣共五十三以高八層乘．得四百二十四．折半．得二百一十二束．合問．

台州量田圖．有〔箭筈田〕兩畔各長八步．中長四步．闊十二步．問田幾何．

〔答曰〕七十二步．

原此田勢．乃是半梯田一段．上闊相連．

術曰．倍中長．併兩長．折半．以半闊乘之．

草曰．倍中長得八步．併兩畔十六步．共二十四步．以闊乘之．兩折半．得七十二步．合問．

台州量田圖．有〔箭翎田〕中長八步．東西兩畔各長四步．闊一十二步．問田幾何．

〔答曰〕七十二步．

原此田勢乃是半梯田二段．下闊相連．

併東西長．又倍中長．

以闊步乘之．兩折半．

草曰．倍中長得十六步．併東西長．共二十四步．以闊乘之．兩折半．得七十二步．合問．

# 田畝比類乘除捷法卷下

五曹刊誤三題

五曹云.方田正中.有桑.斜至隅一百四十七步.問田幾何.

合計一百八十畝一十八步.

五曹法誤.答一百八十三畝一百八十步.

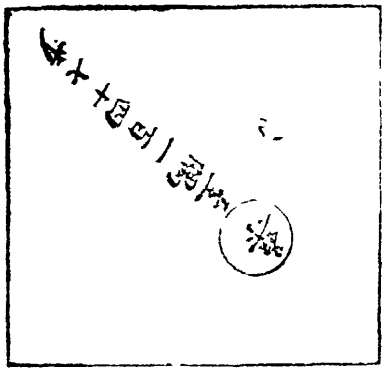
五曹術.以二乘桑至隅步.乃取田之全斜也.

以五乘七除.卽方五斜七之義.所以〔誤〕答前數.然不可用方五斜七之法.

方五斜七.僅可施於尺寸之間.其可用於百畝之外.

〔本法〕當二乘隅.爲方田之弦步.自乘.折半.開平方除之.取田方一面之數.以方自乘.卽得所答.

或謂開方直分子之煩.莫若竟用半偶一百四十七步.自乘.倍之.爲積母.乃捷徑也.



草曰．一百四十七步自乘．得二萬一千六百九步．倍之．得四萬三千二百一十八步．以畝法二百四十除．得一百八十畝一十八步．

五曹曰．牆田方圍一千步．問田幾何．（卽是方田）

〔答曰〕二百六十畝一百步．

田形旣方．不當曰牆田．只當直云方田若干爲題．〔其術〕稱以四除一千步．得二百五十步．自乘．爲積．畝法除之．

四除外圍．不可施於直．恐例將直田外圍四而取一．爲方面．乘積．豈不利害．往往曾見有人誤用此術．所以言之．

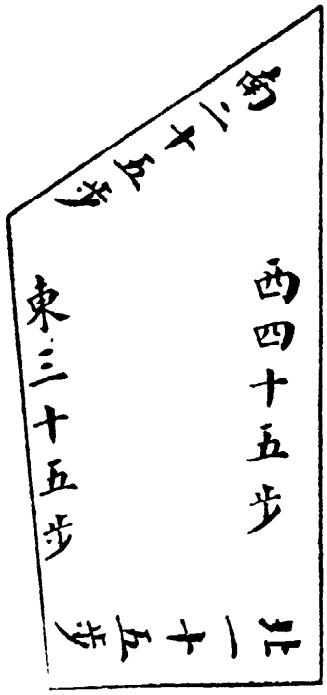
〔假如〕有田東西八步．南北六步．本積四十八步．若以外圍量之．乃是二十八步．用四除．爲七步．自乘．卻是四十九步．不可用外圍兩折半之法．

五曹四不等田．東三十五步．西四十五步．南二十五步．北一十五步．問田幾何．

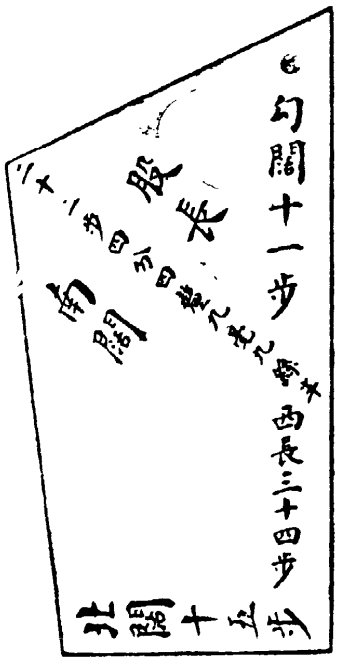
答稱三畝八十步．非．

實三畝四十步三尺九分六釐八毫七絲半．

田園四面不等者．必有斜步．然斜步豈可作正步相併．今以一寸代十步爲圖．以證四不等田．不可用東西相併．南北相併．各折半相乘之法．




如遇此等田勢．須分兩段取用．




其一勾股田．

其一半梯田．

草曰．勾闊十一步．股長二十二步四分四釐九毫九絲半．用勾股相乘．折半．得積一百二十三步四分七釐四毫七絲二忽半．又置梯田．南闊二十二步四分四釐九毫九絲半．併北闊十五步．以半長十七步乘之．得積六百三十六步六分四釐九毫一絲五忽．併二積．共七百六十步一分二釐三毫八絲七

忽半以畝法除得三畝四十步零步以一步之積二十五乘之得三尺九分六釐八毫七絲半

直田長四十八步闊四十步計積八畝今欲依原長四十八步截賣三畝問闊幾何

〔答曰〕闊十五步

〔商除〕術曰置截積七百二十步以元長四十八除之得闊合問

〔互換〕術曰置闊四十步以所截三畝乘之以元田八畝除之亦得十五步尤捷

直田長四十八步闊四十步計積八畝今欲依元闊四十步截田三畝問長多少

〔答曰〕一十八步

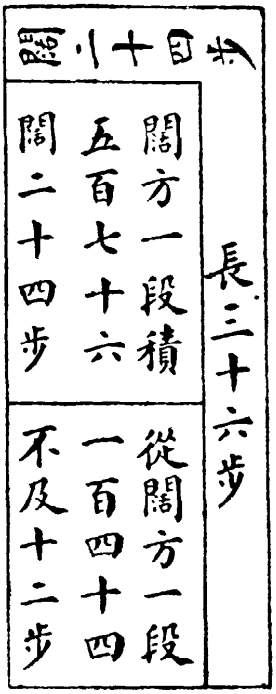
〔互換〕術曰置田四十八步以所截三畝乘之元田八畝除之得一十八步合問

中山劉先生序謂算之術入則諸門出則直田議古根源故立演段百問蓋欲演算之片段也知片段則能窮根源既知根源而於心無矇昧矣今姑摘數問詳注圖章以明後學其餘自可引而伸之觸類而長不待盡述也

直田積八百六十四步只云闊不及長一十二步問闊幾步

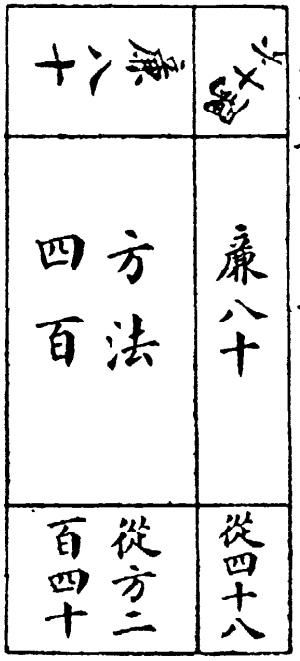
〔答曰〕二十四步

〔術曰〕置積爲實以不及步爲從方開平方除之




上是闊平方一段.

下是從闊方一段.

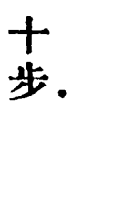



開方帶從段數草圖.

活法詳載九章少廣.

截長二十四步為方　不及十二步

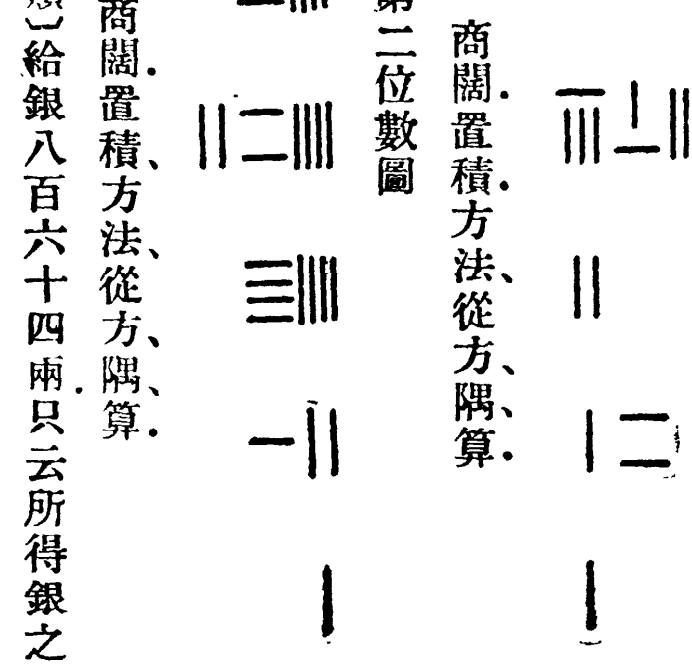
開方列位圖



置積爲實.別置一算.名隅.從實尾超一位.約實至百數下.定十步.

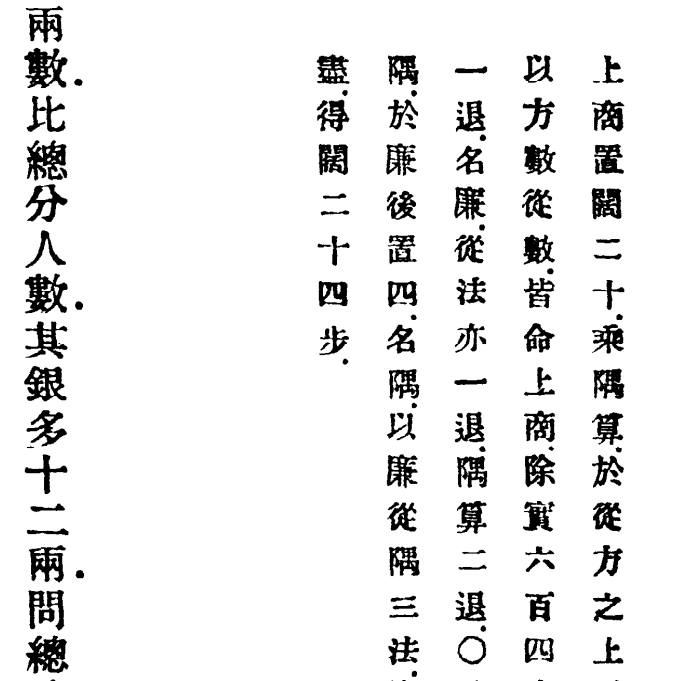
商位置積、方法、從方、隅、算.

商第一位數圖



商闊.置積、方法、從方、隅、算.

商第二位數圖

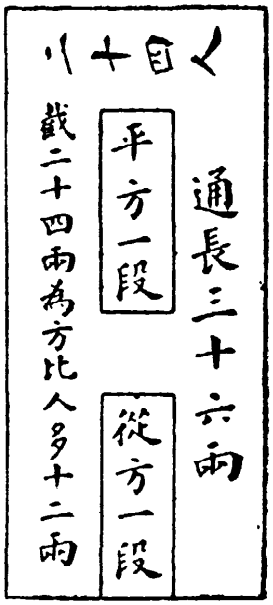


商闊.置積、方法、從方、隅、算.

〔比類〕給銀八百六十四兩.只云所得銀之兩數.比總分人數.其銀多十二兩.問總是幾人.每人各得幾兩.

〔答曰〕二十四兩.　三十六人.

上商置闊二十.乘隅算.於從方之上置二十.名曰方法.以方數從數.皆命上商.除實六百四十訖.〇二因方法.一退.名廉.從法亦一退.隅算二退.〇又商置闊四步.乘隅.於廉後置四.名隅.以廉從隅三法.皆命上商四.除實盡.得闊二十四步.



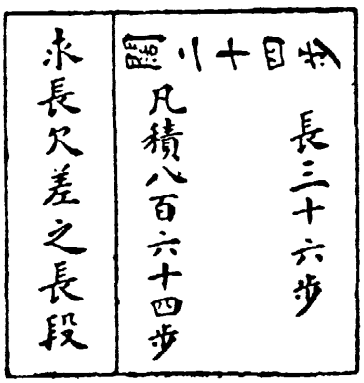

銀多爲長。人少爲闊。銀多十二。卽長闊之差數也。取用同前。帶從開平方除之。

直田積八百六十四步。只云闊少長十二步。問長步幾何。

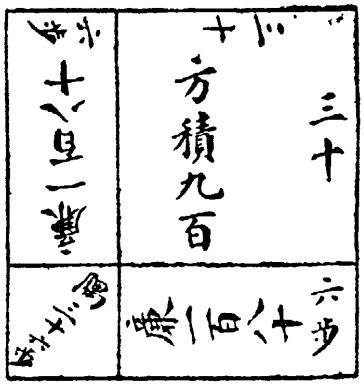
〔答曰〕三十六步。

〔益積開方〕術曰。置積爲實。以不及十二步爲負隅。開平方除之。得長。

## 題圖



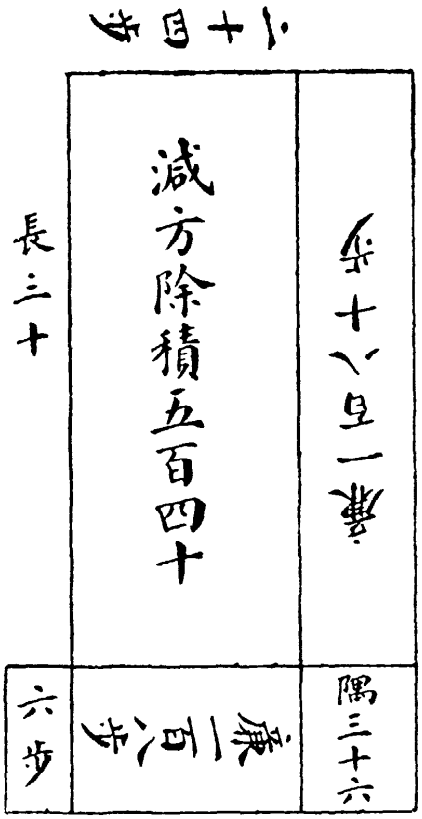

## 法圖




草曰。置積八百六十四於第二級。置差十二步於第四級。爲負從。置負隅一算於第五級。於第一級上

商置長三十步．以乘負隅．於第三級置方法三十．以上商三十乘負從十二．添積三百六十．卻除積九百．餘積三百二十四步．二因方法共六十．改名廉法．一退．負從一退．負隅二退．又於實上商置長六步．以乘負隅一．置六於廉次．名隅．以上商六命負從．添積七十二．共積三百九十六．以廉隅之數命上商．除實適盡．得三十六步．合問．

〔減從開方〕術曰．置積爲實．以不及十二步爲從．減方法．開平方除之．




只就本段積．

草曰．依五級資次布置商積方法負從隅算．置積爲實．於實上商置長三十．以乘隅算．置三十於實數之下．名曰方法．以負從十二減三十．餘一十八．命上商．除實五百四十．餘積三百二十四．復以上商三十乘隅．得三十．併入方法．共四十八．退位爲廉．其隅算再退．又於實上商長六步．以乘隅算．得六．併入

廉法．共五十四．命上商六步．除實盡．得長三十六步．合問．

〔比類〕以金換絹八百六十四疋．不知黃金一兩元換絹幾疋．但云元金總兩．與每兩所換疋數較之．則兩多如疋十二．今先問元金幾兩．

〔答曰〕三十六兩．

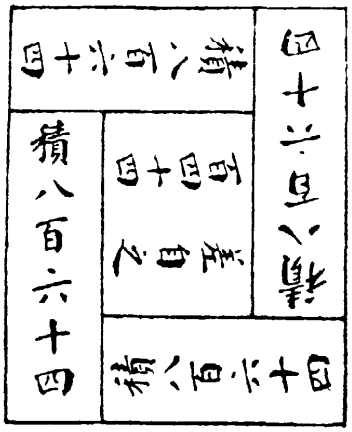
元金爲長．每兩換絹若干爲闊．其所換總絹疋數．卽直田之積步也．

直田積八百六十四步．只云闊不及長十二步．問長闊共幾步．

〔答曰〕六十步．

〔術曰〕四因積步．以差步自乘．併而開平方除之．得長闊共步．

草曰．四因積步．有四長四闊．是共三千四百五十六步．又補入差自乘一百四十四步．共三千六百．開平方．得一面六十步．合問．



〔比類〕金八百六十四兩．只云鋌數少如兩數十二．問銀數兩數共若干．

〔答曰〕鋌與兩數共六十．

兩數爲長．鋌爲闊．圖意法草同前．

直田積八百六十四步．只云長闊共六十步．欲先求闊步得幾何．

〔答曰〕二十四步．

〔益隅〕術曰．置積爲實．共步爲從方．以一爲益隅．開平方除之．

〔演段〕曰．一積止有一長．若以長闊共步爲從方．正少一闊．所以用一爲益隅．益入一段闊方．以應從方除數．

一長一闊共六十爲從方

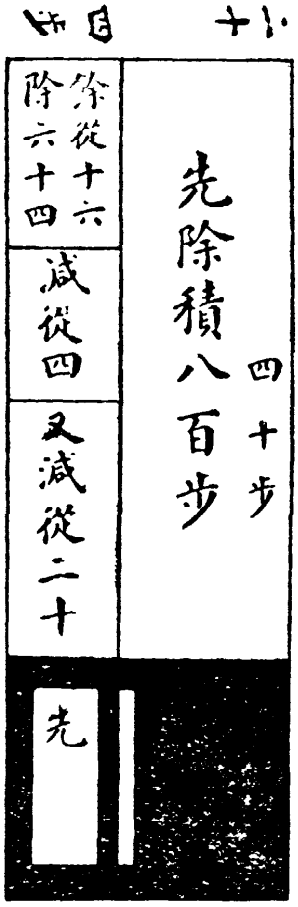
| | |
|---|---|
| 長三十六闊二十四 | 益闊方積 |
| 本積八百六十四步 | 五百七十六 |

二積一千四百四十步．以六十步除．得闊二十四步．

草曰．置積八百六十四步爲實．別置一算爲益隅．從尾末位約實至百下．定十．上商闊二十．積下置方

法二十以上商命方法得四百益積卻以從方六十除積一千二百餘六十四二因方法一退爲廉從方亦一退益隅二退又上商闊四步次廉之下亦置隅四以上商乘廉隅益積實共二百四十上商命從法除實盡得闊二十四步合問

〔減從〕術曰置積爲實共步爲從方以一爲負隅開平方除之




闊二十四步一長一闊共六十爲從方

減從法圖

〔演段〕曰若不益積便用減從或有不可益積者須用減從開之

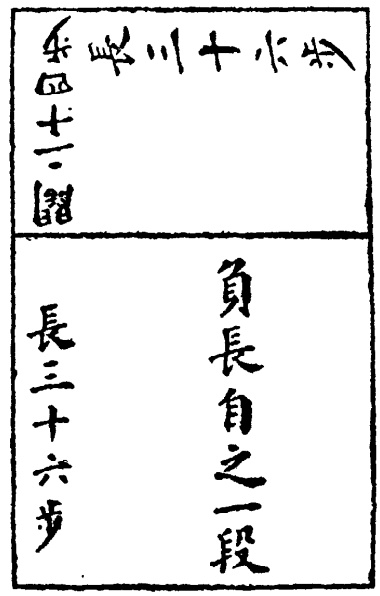
草曰置積八百六十四爲實以六十步爲從方以一算爲負隅上商置闊二十以乘負隅減從方二十以上商命餘從四十除積八百餘積六十四以上商乘負隅又減從方二十餘從二十步一退負隅二退又於實上商置闊四步以乘負隅減從方四餘從十六命上商除實盡得闊二十四步合問

直田積八百六十四步．只云長闊共六十步．欲先求長步．問得幾何．

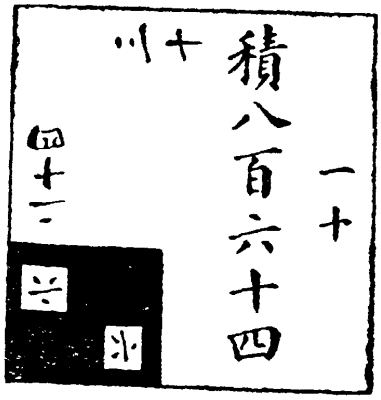
〔答曰〕三十六步．

〔飜積〕術曰．置積爲實．和步爲從方．以一爲負隅．開平方除之．

演段圖




飜法圖



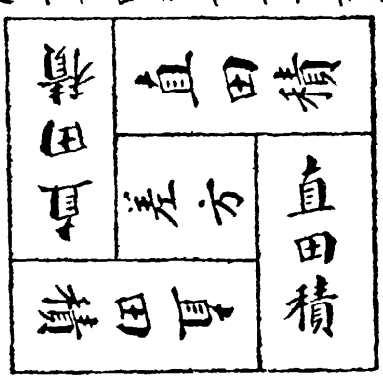

〔演段〕曰．本積只有長之闊一．正少長自之一段．所以用爲負隅．減去從方．以應積數．

草曰．置積爲實．以六十步爲從方．置一算爲負隅．於實上商置長三十步．命負隅．減從三十．以上商命餘從．合除積九百．而積不及．乃命飜法．於商數之下．積數之上．置合除積九百．反減元積八百六十四餘正積三十六．以上商命負隅．減從三十．盡負隅二退．又上商長六步．命負隅．置六於負積以下．復命上商．除實盡．得長三十六步．合問．

直田積八百六十四步只云長闊共六十步。問長多闊幾何。

〔答曰〕十二步。

和步求差術曰。四之積步。減和自之積。餘開平方除之。得長闊之差步。




演段曰。和自乘。有四段直田積。一段差方積。所以用四積減和方。餘得差方一段。卻取方面。

草曰。共步六十自乘。得三千六百步。又四因田積。得三千四百五十六步。以少減多。餘一百四十四。卽差方一段也。開平方。得見差步十二。

直田積八百六十四步。只云三長五闊共二百二十八步。問元闊幾何。

〔答曰〕二十四步。

〔益積〕術曰。三之積步爲實。共步爲從方。五爲隅算。開平方除之。

〔演段〕曰．題云三長．故三之田積．是求出三長．比元題尙少五闊．故以五爲益隅．明是暗添入五段闊方之積．方應從方除數．

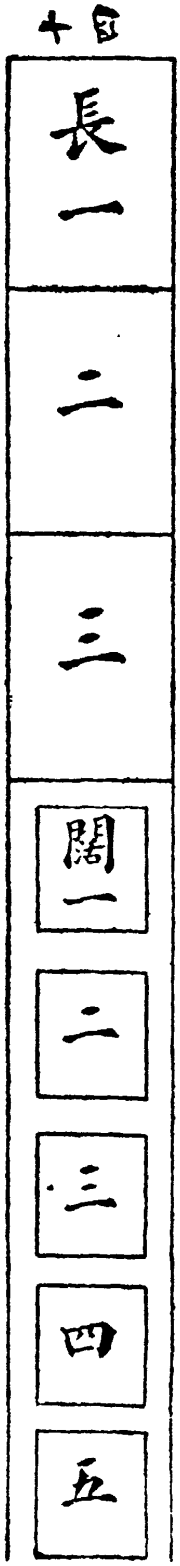
草曰．三之田積．得二千五百九十二步．爲實．置五算爲負隅．依法於百位下約十．置從方二百二十八於負隅級上．進一位．上商置闊二十步．乘負隅．減從一百．以餘從一百二十八命上商．除實二千五百六十．餘積三十二步．復以上商命負隅．又減從一百．餘從二十八．退一位．負隅退二位．又上商闊四步．命負隅．減從二十．餘八．命上商．除實盡．得闊二十四步．合問．

直田積八百六十四步．只云三長五闊．共二百二十八步．問長幾步．

〔答曰〕三十六步．

〔術曰〕五之積步爲實．共步爲從方．以三爲負隅．開平方除之．

〔演段〕曰．五之積步．以應五闊．三爲負隅．於元從減去三長．開方．




三長一百八步　五闊一百二十步　二十四

從方二百二十八步

〔草曰〕五之田積得四千三百二十。置三爲負隅。於百步下定十。置二百二十八步爲從方。進位。上商置長三十步。命負隅三。減從九十。復以上商三十。命餘從一百三十八。除實四千一百四十。餘積一百八十。復以上商三十命負隅。又減從九十。餘從四十八步。一退負隅二退。又於上商長六步。命負隅。減從十八。除從三十。命上商六步。除實盡。得長三十六步。合問。

直田積八百六十四步。只云一長二闊三和四較。共三百一十二。問闊幾步。

〔答曰〕二十四步。

〔術曰〕八因積步爲實。一爲負隅。共步爲從方。開平方除之。

〔演段〕曰。三和內有三長三闊。併入一長二闊。又以四較併四闊爲四長。得八長一闊。所以用八因積步以應八長。用一闊爲負隅也。

八長　二百八十八步

自小十

| 長一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 一闊 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

從方三百一十二步

草曰。八因積步。得六千九百一十二。置一爲負隅。置三百一十二爲從方。上商置二十。以乘負隅。減從二十。餘從二百九十二。命上商二十。除實。餘一千七十二。復以上商命負隅。又減從二十。餘從二百七十二。退一位。負隅二退。上續商闊四步。命負隅。減從四步。餘從一百六十八。命上商四。除實盡。闊二十四步。

直田積八百六十四步。只云一長二闊三和四較共三百一十二步。問長幾步。

〔答曰〕三十六步。

〔術曰〕一之積爲實。共步爲從方。八爲負隅。平方除之。

〔演段〕曰。求長不得見差。用闊數乘積。以長爲隅算。上問如前題。得八長一闊。用一之積。八爲負隅也。

四十二闊　一長自方三十六步　八段共二百八十八步

| 水十八步 | 積一 | 方一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

從方三百一十二步

草曰。置積八百六十四步爲實。置三百一十二步爲從方。以八爲負隅。實上商置長三十步。命負隅八。

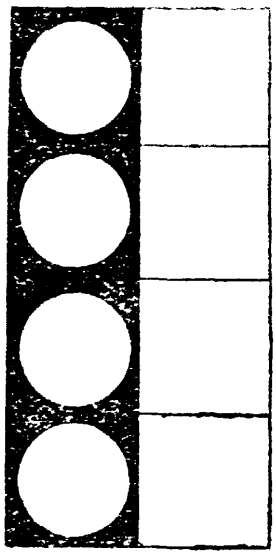
減從二百四十。餘從七十二。命上商。除實。其積不及。合除二千一百六十之數。故用翻積。置負積二千一百六十。以元積八百六十四減之。尙餘正積一千二百九十六。復以上商命負隅。減從二百四十。而從亦不及。止有七十二。又用翻。置負從二百四十。以減七十二。餘負從一百六十八。而隅從積算皆負矣。從一退。隅二退位。又上商長六步。命隅八。得四十八。幷從共二百一十六。命上商。除實。得長合問。

方田圓田各一段。共積二千二百六十八步。只云方田面與圓田徑相等。問各幾何。

〔答曰〕三十六步。

〔術曰〕四因積步爲實。七爲隅算。開平方除之。

〔演段〕曰。四因田積。有四箇方田。四箇圓田。而四圓田恰及三箇方田。總是七箇方積。故用七爲隅算。開出七箇平方田。亦圓田之徑也。



四箇方積一千二百九十六。

四箇圓積九百七十二。

草曰。四因共積。得九千七十二步。以七爲正隅。於百下約實。上商三十。命正隅七。置二百一十爲方法。

命上商除實餘二千七百七十二步二因方法一退爲廉隅法再退又於上商置六以命隅七乘四十二爲隅併入廉法以廉隅二法皆命上商除實盡得方田面三十六步而圓田徑亦同也

重　議古截田

圭垛一段正長七十五步南尖北闊三十步今於小頭截地四百五步問所截長闊各幾何

〔答曰〕截長四十五步　截闊一十八步

〔術曰〕二之截積以元長乘之元闊而一開平方爲截長置截長以元闊乘之元長除之爲截闊

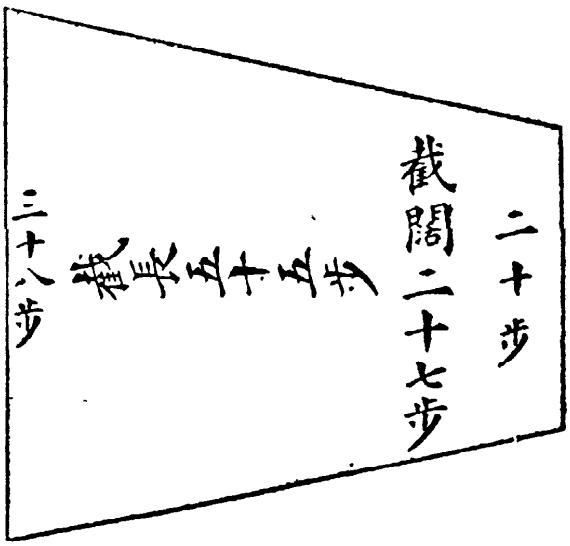
草曰二之截積得八百一十步以元長乘得六萬七百五十元闊三十除得二千二十五爲實開平方得截長四十五步　元闊乘截長得一千三百五十步以元長七十五步除得截闊十八步合問

梯田一段長九十步南闊二十步北闊三十八步今自南頭截地八百二十二步半問所截長闊各幾步

〔答曰〕截長三十五步　截闊二十七步

〔先求長術曰〕二因截積元長乘之如闊差而一爲實倍南闊以元長乘之如闊差而一爲從法開方除得截長　以闊差乘長如元長而一得截闊

草曰二因截積得一千六百四十五步以元長九十步乘以闊差十八除得八千二百二十五步爲實二因南闊以元長乘之如闊差而一得二百爲從法開方除得截長




〔先求闊術曰〕二之截積．以闊差乘之．元長除之．併小頭闊自乘．開平方除之．得截闊．〇併兩廣折半．除截積．卽長．

又草曰．二之截積．得一千六百四十五步．以闊差十八步乘之．以元長九十步除之．得三百二十九步．又小頭二十自乘．併之．共得七百二十九．開平方除之．先得截闊．

併兩廣．共四十七步．折半．除截積．得長步．合問．

梯田長九十步．小頭闊二十步．大頭闊三十八步．今自大頭截田一千七百八十七步半．問所截長闊．

〔答曰〕截長五十五步．　小頭闊二十七步．

〔術曰〕二因積步．以闊差乘之．元長除之．得數．減大頭自乘．餘積開平方除之．爲截闊．加大頭闊．折半．爲法．除田積．爲長．

草曰．二因積步．得三千五百七十五．以二闊相減餘差十八步乘．得六萬四千三百五十步．用元長九十步除．得七百十五步．以大頭闊三十八自乘．得一千四百四十四．減積．餘七百二十九步．開平方除

之。得截闊二十七步。併大頭闊三十八步。折半。得三十二步半。除截積一千七百八十七步半。得長五十五步。合問。

梯田長一百二十步。北闊十二步。南闊十八步。計積一千八百步。今自截長北頭一半。問截闊田積幾何。

〔答曰〕截闊一十五步　田積八百一十步。

〔術曰〕置南北闊差步。以元長除之。截長乘之。又併北闊。爲所截闊步。別併二闊。折半。以截長乘之。爲田積步。

草曰。置二闊。以少減多。餘差六步。以元長一百二十除。爲五釐。用半長六十乘。得三步。併北闊共十五步。爲所截之闊。〇又併二闊共二十七步。折半。得十三步半。以乘截長六十步。得田積八百一十步。

環田外周七十二步。中周二十四步。實徑八步。今自外周截積二百八十五步。問所截內周及實徑幾步。

〔答曰〕截徑五步　中周四十二步。

〔術曰〕二因積步。以二周相減差步乘之。元徑除之。別置外周自乘。以少減多。餘開平方除之。得所截內周。以內周減外周。餘六而一。即徑也。

草曰。外周相減。餘四十八。乘二因積步。得二萬七千三百六十。元徑八步除。得三千四百二十。又外周自乘。得五千一百八十四步。以少減多。餘一千七百六十四。爲實。開平方除之。得內周四十二步。以內

周減外周七十二餘三十以六除之即徑五步

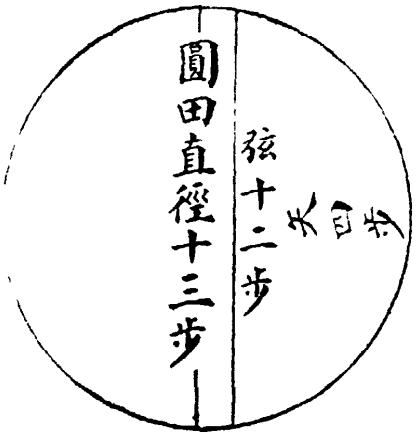
環田外周七十二步中周二十四步實徑八步欲從內周截地一百九十五步問所截外周實徑各幾步

〔答曰〕截徑五步　外周五十四步

〔術曰〕二因積步爲實以徑步除二周差步爲正隅二因中周爲從方開平方除之得所截徑步副置徑步六因併中周爲外周

草曰二因積步得三百九十步爲實二周相減餘差四十八以徑八步除得六步爲正隅二因中周得四十八爲從方開平方除得徑五步別置徑五步六因併中周得五十四步爲截外周合問

圓田一段直徑十三步今從邊截積三十二步問所截弦矢各幾步



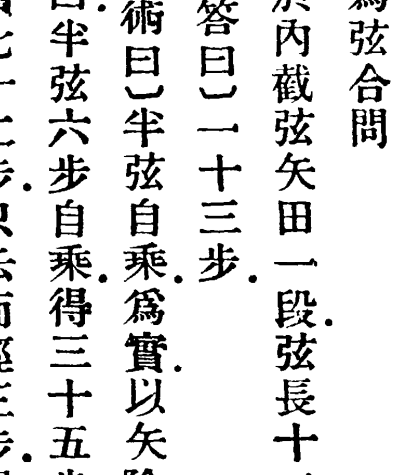

〔答曰〕弦十二步

矢四步

〔術曰〕倍積自乘爲實四因積步爲上廉四因徑步爲下廉五爲負隅開三乘方除之得矢

以矢除倍積減矢即弦

草曰．倍田積自乘．得四千九十六步．爲實．四因積步．得一百二十八．爲上廉．別四因徑步．得五十二．爲下廉．置五算爲負隅．於實上商置得矢四步．以命負隅五．減下廉二十．餘三十二．




以上商四步．依三乘方乘下廉．入上廉．共二百五十六．又以上商四步．乘上廉．得一千二十四．爲三乘方法．以上商命方法．除實盡．得矢四步．別置二因積六十四．以矢四步除．得一十六．減矢四步．餘十二步．爲弦．合問．

圓田於內截弦矢田一段．弦長十二步．矢闊四步．問圓田元徑幾步．

〔答曰〕一十三步．

〔輝術曰〕半弦自乘．爲實．以矢除．而併矢．卽圓田徑步也．（圖勢同前）

草曰．半弦六步自乘．得三十五步．以矢四步除．得九步．併矢四步．共十三步．爲圓田徑步．

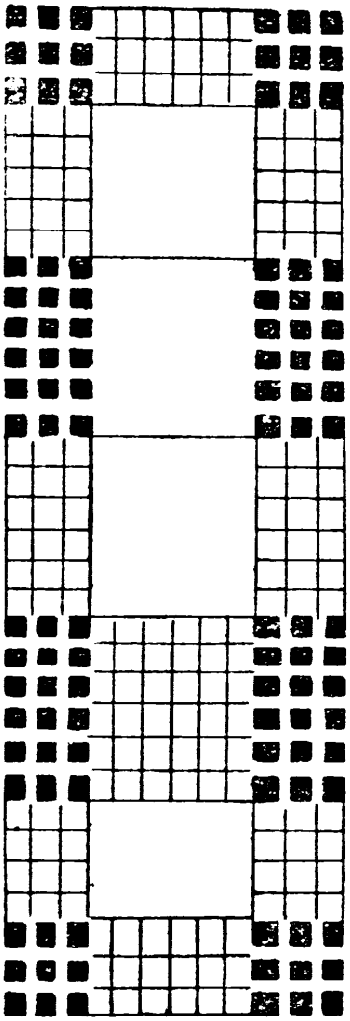
錢田積七十二步．只云面徑三步．問內方幾步．

〔答曰〕六步.

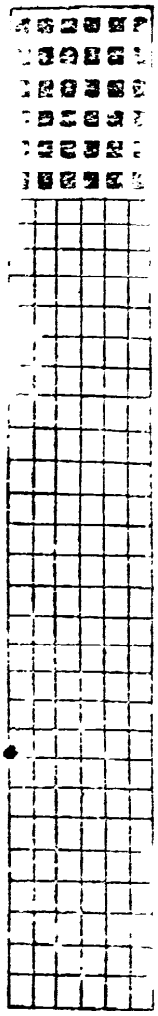
〔術曰〕四因積步.以面徑自乘.又十二乘之.用減積.餘爲實.十二乘面徑.爲從方.一爲益隅.開平方除之.得內方之數.

〔演段〕曰.四因錢田.變井田三段.負內方三段.有面徑方積十二段.又面徑乘內方十二段.比錢田.又負內方一段.所以用一爲益隅.開平方.

演段圖



開積圖



黑者減積.

空者負方.

黑爲負方

白爲從方.

草曰．四因積步．以面徑三步自乘．得九．又十二乘．爲減積．餘一百八十步．爲實．以十二乘面徑三步．得三十六．爲從方．一爲益隅．上商六．益積三十六．共積二百一十六．命從方．除實盡．得內方六步．合問．

錢田積七十二步．只云內方六步．問外周幾步．

〔答曰〕三十六步．

〔術曰〕內方自乘．併積．以十二乘之．爲實．開平方除．得外周．

〔演段〕曰．內方自乘．併積．變圓田一段．以十二乘者．變周自乘一段．開平方除．出周步．

草曰．內方乘得三十六步．併於七十二．又十二乘．得一千二百九十六．開平方除．得外周．合問．

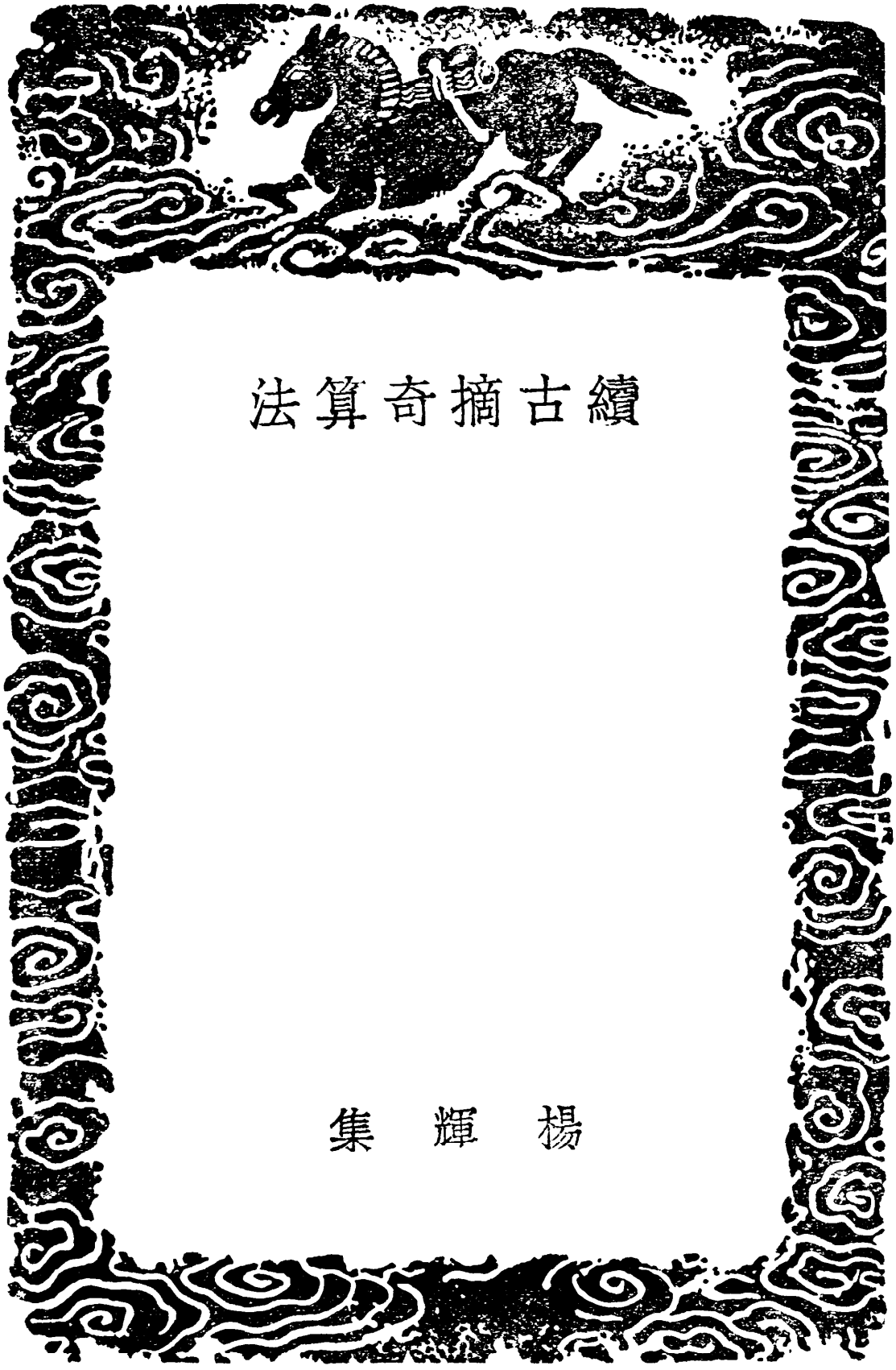
錢田積七十二步．只云通徑十二步．問內方幾步．

〔答曰〕六步．

〔術曰〕四因積步．以通徑自乘．三之．減積．餘爲實．四爲隅算．開平方除．得內方．

演段曰．徑自乘．三之．四而一．爲圓田．若減本積．則知內方之實．古人謂法拙．以通徑自乘．三之．不用四除．卻以四因積步．以少減多．餘卽四段內方．用四爲隅．開平方．卽是內方．

草曰．通徑十二自乘．三之．得四百三十二．以四因積步二百八十八．減之．餘一百四十四．爲實．用四爲正隅．開平方．除出內方六步．合問．



# 續古摘奇算法

楊輝 集

本館叢書集成初編所選
知不足齋叢書宜稼堂叢
書皆收有此書宜稼重刊
宋本校勘甚精故據以排
印

# 續古摘奇算法

宋楊輝集

〔率分身〕

雉兔同籠。上有三十五頭。即是三十五隻。下共九十四足。問各幾何。

〔答曰〕雉二十三。兔一十二。

分身術曰。倍頭減足。倍四不分雉兔。是以二足乘隻數。於衆足內減。所餘者即一兔剩二足也。折半爲兔。

先求雉術曰。四因隻數。兔有四足。以共足九十四足。減之。餘皆雉足。四十六。折半爲雉。

羅七尺。綾九尺。其價適等。只云綾尺價、少羅尺價三十六文。問各尺價幾何。應用。

〔答曰〕羅一百六十二。綾一百二十六。

共積分身術曰。先求羅價。以少價三十六文。乘綾數。得三百二十四。羅綾尺數相減。餘二尺。爲法。除之。爲羅價。以減少價三十六。爲綾。

先求綾價術曰。以少價三十六文。乘羅數。七尺。以羅綾尺數相減。餘二尺。爲法。除之。爲綾價。加少價三十六文。爲羅。

右二問。雙率分身也。以後三問。乃三率分身。

雞翁一直五文。雞母一直三文。雞雛一直一文。凡一百文。買雞百隻。問翁母雞各幾何。

〔答曰〕雞翁八隻。直四十文。　雞母十一隻。直三十三文。　雞雛八十一。直二十七文。

〔張丘建〕算經術云。雞翁每增四。雞母每減七。雞雛每益三。謂已成數上增減也。本經自云。疑其從來闕文。流傳既久。無可攷證。今將細草參攷。於已算出數上增減。正無本法。元草曰。置錢一百文。爲實。又置雞翁一。雞母一。各以雞雛三因之。雞翁得三。雞母得三。幷雞雛三。併之。共得九。爲法。除實。得十一。爲雞母數。不盡一。返減下法九。餘八。爲雞翁數。別列雞都數百隻。減去雞翁八雞母十一。餘八十一。爲雞雛數。置翁母雛價。因之。合問。

前法草曰。置所答數。雞翁增四。得十二隻。雞母減七。得四隻。雞雛益三。得八十四隻。共百雞。合問。

錢一百買温柑綠橘匾橘共一百枚。只云温柑一枚七文。綠橘一枚三文。匾橘三枚一文。問各買幾何。

〔答曰〕温柑六枚。計四十二文。　綠橘十枚。計三十文。匾橘八十四枚。計二十八文。

〔辯古通源〕算草曰。置錢一百。以三因。爲三百分。內減共數一百枚。餘二百分。爲實。三因温柑價得二十一。內減一。餘二十分。又三因綠橘價得九。內減一。餘八分。併之得二十八。爲法。除實。得六枚。乃温柑綠橘各六枚之數。實餘三十二分。以元法二十八。減去温柑二十分。餘八。除實。得四。加先得綠橘共十枚之數。以温柑綠橘共十六枚。減都數一百。餘八十四。卽匾橘之數。

醇酒每斗七貫。行酒每斗三貫。醨酒三斗直一貫。今支一十貫。買酒十斗。問各幾何。

〔答曰〕醇酒六升價四貫二百文。行酒一斗價三貫文。醨酒八斗四升價二貫八百文。

〔本無三分身之術〕張丘建算經辯古通源。祇有細草。輝偶見寫本有此題問。亦無成術。宜云三價中以一價除出一位所得之數。其餘二物共價。如雙分身法求之。題有分子者通之。

草曰。置十貫酒十斗。先以行酒一斗三貫除出一斗餘錢七貫。卽醇醨酒九斗共價也。如雙分身術求之。內醨酒三斗直一貫。合通分。以共價七貫三因。作二十一。醇酒一斗直七貫。亦用三因。醨酒三斗直一貫。以醨酒一貫乘九斗。減共錢餘一十二貫。爲實。以醇醨二價相減餘二十貫。爲法。除實得醇酒六升。反減九斗共數。得醨酒八斗四升。以各價乘之。合問。

〔互換〕謂入新粟・出舊粟・九章名粟米・

金立方一寸。謂長闊高皆是十分・再自乘得一千分・重一斤。卽十六兩・今有金立方七分。謂長闊高皆是七分・再自乘得三百四十三分・問重幾何。

〔答曰〕五兩四錢八分八釐。

互換術曰。以所求率。金方七分・積三百四十三分・乘所有數。金十六兩・爲實。以元率。金方一寸・積一千分・爲法。除之。合問。

六十四人、八日、開河一千六百積尺。今添夫三十六人。今開十二日。問開幾積尺。

〔答曰〕三千七百五十尺。

〔重互換〕術曰。六十四人。乘八日。爲法。即五百十二工。六十四人之添三十六人。共一百人。乘十二日。即一千二百工。以乘一千六百尺爲實。以法除之。

應用算法。以徑乘代互換者固善。其間又有不可代者。宜兩存之。

〔變換活法〕

遇一除者。定位只乘不除。

二爲除者。定位乘訖。折步。

三乘三除。不乘除。只定位。

四乘三除。互換。

二乘三除。置積減五。

六乘三除。二因。

七乘三除。

五乘三除。

九乘三除。定位。三因。

八乘三除。互換。

二百三十四斤。每三斤。直六百。問錢幾何。

〔答曰〕四十六貫八百文。

代術用二百乘斤數。六百貫三斤。知每斤二百。不必互換。

二百三十四人。每三人。支七貫。問計幾錢。

〔答曰〕五百四十六貫文。

互換術曰。置人數。以七貫乘之。三人除之。

二乘四除。五因。

三乘四除。加五。折半。

四乘四除。不乘除。

五乘四除。加二五。　六乘四除。加五。　七乘四除。互換。

八乘四除。二因。　九乘四除。互換。又兩度加五。

二十八人每四人支銀七兩。共支幾何。

〔答曰〕四十九兩。

互換術曰。置人數。以七兩乘之。四人除之。

又術。一兩七錢五分乘人數。四人分七兩。可以四除。

二乘五除。四因積。　三乘五除。六因積。　四乘五除。八因積。

五乘五除。不乘除。　六乘五除。加二。　七乘五除。加四。

八乘五除。加六。　九乘五除。加八。

二百一十六人每五十人支銀五兩。問共幾何。

〔答曰〕二十一兩六錢。

五十人支銀五兩。即是每人得銀一錢。不必乘除。置人數。二百一十六人。於人上定錢。

二乘六除。置積三除。　三乘六除。折半。　四乘六除。置積減五。

五乘六除。互換。　六乘六除。不乘除。　七乘六除。互換。

八乘六除。七十五乘。　九乘六除。加五。

互換遇七數者無折變仍從互換

二乘八除兩折半　三乘八除三因加二五

五乘八除減六　六乘八除七十五乘之　四乘八除折半

八乘八除不乘除　九乘八除九因加二五　七乘八除七因加二五

互換遇九者無折變從本法

〔合分入互換〕

婦人河上蕩杯津吏問曰杯何多婦答曰家有客主二人共飯二分之一三人共羹三分之一四人共肉四分之一總用杯六十五隻不知幾客問總人

〔答曰〕六十人

〔孫子〕術曰置六十五杯以十二乘之以十三除之此術未詳當先用合分而後用互換具見細草

草曰列分母於右行列分子於左行

右二人　三人　四人

左一杯　一杯　一杯

母互乘子得之爲法

二人三人乘左下一得六二人四人乘左中一得八

三人四人乘左上一・得十二・
共二十六杯・折半・得十三・

母相乘爲實。二人三人四人相乘・得二十四人・折半・得十二・

〔入前術〕以十二乘六十五杯。用十三除之。

兵士三千四百七十四人。每三人。支汗衫絹七十尺。每四人。支袴絹五十尺。問共支幾何應用。

〔答曰〕二千九百六十三疋三丈九尺

術曰。齊人數。得尺數。求如〔合分〕法入互換。

草曰。人數爲分母。絹數爲分子。

右三人　四人　母互乘子。

左七十尺　五十尺　併之爲法。

右上乘左下・得一百五十・
右下乘左上・得二百八十・　併得四百三十尺。

母相乘爲實。右三四相乘・得十二人・

〔入互換〕法。以四百三十尺乘兵士總人。三千四百七十四人・以十二人爲法。除之。合問。

〔差分〕

題數無零者。〔差分〕〔互換〕〔商除〕三法。自可通用。或有分子。而三法不□互用也。〔九章衰分〕問五人均五鹿。用一二三四五爲衰。如牛馬羊均粟。用一二四爲衰。女子善織日自倍。用一二四八十六爲衰。三

鄉發徭。以各鄉多寡人數爲衰。皆準繩之數。惟〔應用算法〕衰分兼帶定率。亦可爲法。

三人均一百。只云甲多乙五文。丙得錢如乙七分之五。問各幾何。

〔答曰〕甲四十文。乙三十五文。丙二十五文。

術曰。於百文內。先減出甲多乙五文。餘九十五文。題云丙得乙七分之五。丙當以五爲衰。甲乙各以七爲衰。併之。得十九、爲法。以九十五乘列衰。以法除之。得數。卻增元減五文添甲。合問。

三人均一百。欲令乙得甲三分之二。丙少甲二十八文。問各幾何。

〔答曰〕甲四十八文。乙三十二文。丙二十文。

術曰。增二十八。併一百爲總錢。以應丙少甲二十八文之數。題云乙得甲三分之二。當以甲衰三。乙衰二。丙亦衰三。併八、爲法。各以衰乘總錢。以法除之。各得。卻於丙內退二十八。合問。

〔指南算法〕有四六差分。遞用加五。可以致其數。如甲衰四。加五爲乙之衰。又於六上加五。得九。爲丙之衰。輝因到姑蘇。有人求〔三七差術〕繼答之。尤不可不得。以補衰分之萬一。

今有四人分錢九百二十八貫。欲遞以三七差分。問各得幾何。

〔答曰〕甲五百四十八貫八百文。乙二百三十五貫二百文。丙一百貫八百文。丁四十三貫二百文。

術草曰。列置甲　乙　丙七　丁三

丙七不可爲三。宜以三因丙丁數。生乙差。

甲　乙 ㄨ　丙 三　丁 ㄨ

乙之差。不可爲三。亦以三因下位。生甲差。

甲 ㄧㄧㄧ　乙 ㄨㄧ　丙 ㄧㄧㄧ　丁 二ㄧ

副併四差。得五百八十。爲法。以所均之錢。各乘列衰。以法除之。合問。

有木。不知長。引繩度之。繩多四尺五寸。再以半繩量之。繩少一尺。問木長幾何。

〔答曰〕六尺五寸。

術曰。倍少數。倍一尺爲二尺。併多數。得木長。合問。一量。有餘四尺五寸。乃一木長外餘數也。再以半繩量。欠一尺。乃二木中各欠一尺也。倍欠數併多數爲法者。乃是作二木取用。除去一木之長也。

〔盈不足〕

孫子算經。賊人盜絹題目。不云九章本法。而以羅紋相乘。上下相併。爲答。蓋其數差一。偶同也。若差數二三。則上下相併。不可用矣。

〔問〕賊人分所盜絹。人各七疋。總少七疋。人各六疋。總剩六疋。問賊與絹各幾何。孫子

〔答曰〕賊一十三人。　絹八十四疋。

術草曰。置盈不足之數。左右　七疋　少七疋　六疋　多六疋　維乘。右下乘左上。得四十二。左下乘右上。亦四十二。各併之。上併

得八十四・爲正・下併得十三・爲人數・合問。

假如賊人盜絹。各分一十二正。總多一十二正。各分一十四正。總少六正。問賊人與絹各幾何。

〔答曰〕賊是九人。絹百二十正。

九章術曰。置盈不足。右十二正 多十二正 左十四正 少六正 維乘。右下乘左上・左下乘右上・各併之。上得二百四十・下得一十八人・〔不合所問〕以出率相減爲法。十二正減十四正・餘二正・以法二正除之。賊是九人・絹百二十・合問。

又術併盈不足爲實。多十二・少六正・共十八正・以出率多少相減餘爲法。十二減十四餘二正 以法除實。得人數。二除一十八・得九人・以所率乘人數。十四乘九人・得百二十六・十二乘九人・得百零八・減盈一十二正 增不足六正 合問。

〔方圓論〕

圓三徑一。方五斜七。算家之常談。未易概論也。

九章圓田周三十步。積七十五步。

〔李淳風〕注徑一十步。

若〔劉徽術〕以五十乘周。如一百五十七而一。

徑九步一百五十七分步之八十七。

〔密率〕云七乘周。如二十二而一。

徑九步十一分步之六.

〔三率較之〕孰多.今以課分術求同分母.

〔劉徽術〕合徑九步一千七百二十七分步之九百五十七.

密率.合徑九步一千七百二十七分步之九百四十二.此術有周.自可求徑.或有徑.亦可反術求周.

〔徽術〕求積.令圓周自乘.又二十五乘之.三百十四而一.爲積七十一步一百五十七分步之一百三.

〔密率〕求積.令圓周自乘.又七乘周.如八十八而一.爲積七十一步二十二分步之一十三.

二積.以〔課分〕術求同分母.

徽術.得積七十一步三千四百五十四分步之二千二百六十六.

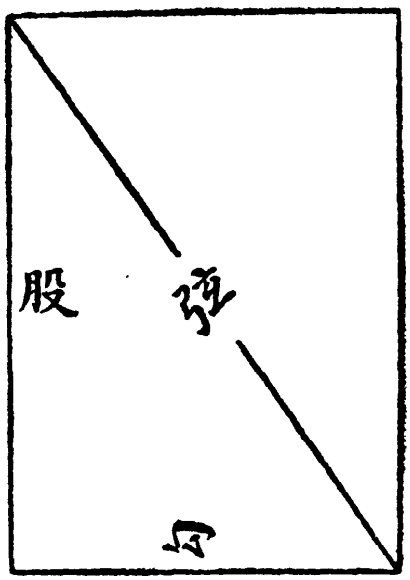
密率.得積七十一步三千四百五十四分步之二千四十一.

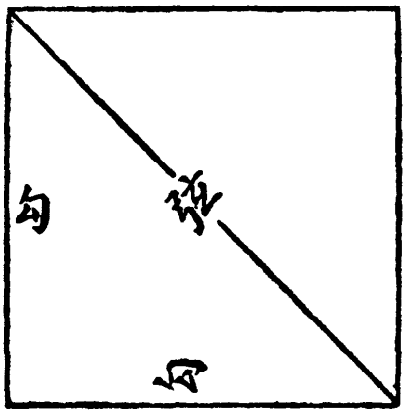
二術言之.圓三徑一.亦未爲是.古人取圓三方四之義.故行圓三徑一之法.

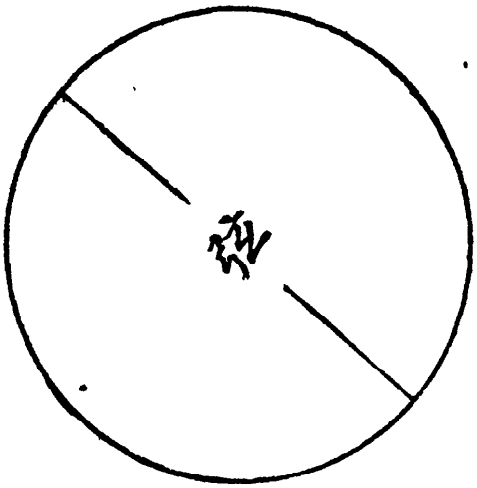
〔九章〕有勾三股四弦五之率.無方五斜七之數.

直積以長爲股.　方積以方面爲

閣爲勾.斜爲弦.　勾爲股.斜爲弦.　圓徑以徑數爲弦.




勾股求弦術曰。勾股各自乘。併而開方。求弦。

勾弦求股術曰。勾自乘減弦自乘。開方求股。

股弦求勾術曰。股自乘減弦自乘。開方求勾。

假如自方五尺。計積二十五尺。取方面爲勾爲股。依術勾五、股五、各自乘。併而爲五十。開平方求弦。得七尺。

多餘積一尺。

張丘建算經。問圓材徑二尺一寸。得方面幾何。

〔答曰〕一尺五寸。李淳風注。開方除之。爲一尺四寸二十五分寸之二十一。

術云。五乘徑寸。以七除之。卽方五斜七之義。李淳風之注。有寸下二十五分寸之二十一。亦方五斜七之義。

徑即弦也。勾股術曰。徑二尺一寸自乘。以十除之。又半之。爲二尺二寸五釐。開平方除之。得勾面一尺四寸二百八十一分寸之二百四十五。用辯古通源開方不盡法。則〔方五斜七非其法〕也。

九章欲將方積爲圓。用十二乘周。開平方除之。如圓積求方。用周自乘。十二而一。平方除之。竝取圓三方四徑一之義。矧如徽密二率。各有分子。於開方有礙。黃帝九章素無開方尙餘分子之法。雖辯古通源有之。或欲還源。須用添入一段積數。終不及乘除分子。還源端正。古人旣用圓三徑一之率。如開方不盡之法。亦可竝行不廢。徽密二術爲方爲圓。

〔四曰〕三除長。二十四步。以乘闊。得一千一百五十二。身外加二五。得一千四百四十。百步上、定畝。

五曰。三除闊。一十六步。以乘長。得一千一百五十二。身外加二五。得一千四百四十。百步上、定畝。

直田長七百二十尺。闊四百八十尺。問田幾何。

〔答曰〕五十七畝六分。

〔本法〕長闊尺數相乘、爲積。畝法除之。

一畝六千尺。一分六百尺。一釐六十尺。一毫六尺。

〔求畝〕術曰。半長。三百六十。半闊。二百四十。相乘。得八萬六千四百尺。減五。於千尺上、定畝。

〔二曰〕六除長。以闊乘之。於千尺上、定畝。

〔三曰〕三除長。以半闊乘之。千尺上、定畝。

〔四曰〕三除闊以半長乘之。千尺上、定畝。

直田。長三十六步二尺四寸。闊二十四步三尺二寸。問田幾何。

〔答曰〕三畝七分四釐五毫二絲八忽。

〔本術〕草曰。以步尺法。一步、五尺。通長闊步、皆爲步。長得一千八百二十四寸。闊得一千二百三十二寸。相乘爲積寸。二百二十四萬七千一百六十八寸。如寸畝法。六十萬而一。十萬寸上、定畝。

〔求畝〕術曰。半長。九百一十二寸。乘闊。一千二百三十二寸。得一百十二萬三千五百八十四寸。三而一。十萬寸上、定畝。合問。

〔二曰〕六除長。三百四寸。乘闊。一千二百三十二寸。於十萬寸上、定畝。

〔三曰〕三除長。六百八寸。乘半闊。六百一十六寸。於十萬寸上、定畝。

田方七十二步。問計幾畝。

〔答曰〕二十一畝六分。

〔本法〕方自乘。如畝法二百四十而一。

求畝術曰。方步折半自乘。以六除之。十步上、定畝。

〔又曰〕方步兩折。一十八步。自乘。十五除之。十步、定畝。

以題數立法者。名曰數段。以二十四步爲畝下一分。上題方七十二步。即是畝下三分。以七十二步乘

之。即是七十二箇三分。得二十一畝六分之數。

圭田長九十六步。闊三十二步。問田幾畝。

〔答曰〕六畝四分。

本術曰。長闊相乘。折半。畝法除之。

〔求畝〕術曰。長步九十六。加二五。得百二十。以乘半闊。一十六步。二而一。十步、定畝。

竿不知長。量影得一丈五尺。別立一表。長一尺五寸。其影得五寸。問竿長幾何。

〔答曰〕四丈五尺。

孫子術曰。以表長一尺五寸。乘影一丈五尺。以表影五寸除之。事貴再三。長短二影恐不實。須更別立一竿。驗之方定。假如更立一丈二尺竿。得影長四尺。方是。取的言之。當用以表望山之術。今卷後立望竿二題。引証海島之法。亦循循誘入之意。

〔海島題解〕

魏劉徽注九章。立重差。著於勾股之下。以闡世術。夫度高測深。勾股之法則。無自而可知。故重表累矩。三望四望。旁求審察。是以松山高下。方邑大小。其重表也。岸望谷深。山望津廣。其累矩也。登望松高。遙望波口。非三望之術乎。清淵白石。登山臨邑。非四望之術乎。海島去表爲之。篇首因以名之。實九章勾股之遺法也。迄今千餘載間。唐李淳風而續算草。未聞解白作法之旨者。輝嘗置海島小圖於座右。乃見先賢作法之萬一。若欲盡傳。豈不輕易祕旨。或不傳流。亦無以伸前賢之美。本經題目廣遠。難於引證。學者非之。

今將孫子度影量竿題問引用詳解以驗小圖姑以一問其餘好學君子自能觸類而攷何必輕傳

本經今有望海島立二表高三丈前後參直相去千步人從前表卻行一百二十三步人目着地取望島峯與表末參合復從後表卻行一百二十七步人目着地取望島峯亦與表末參合問島高及去表遠各幾何

〔答曰〕島高四里五十五步

前表至島遠一百二里一百五十步

本術曰表高乘表間爲實相多爲法除之所得加表高即得島高（臣淳風等謹按此術意宜云島峯、謂山頂上立兩表齊謂立表木令端直以人目於木末望島參平人去表一百二十三步爲前表之始後立表末至人目於木末相望去表一百二十七步二去表相減爲相多以爲法前後表相去千步爲表間表高乘之爲實以法除之加表高即是島高積步得一千二百五十五步以里法三百步除之得四里餘五十五步是島高之步數也）

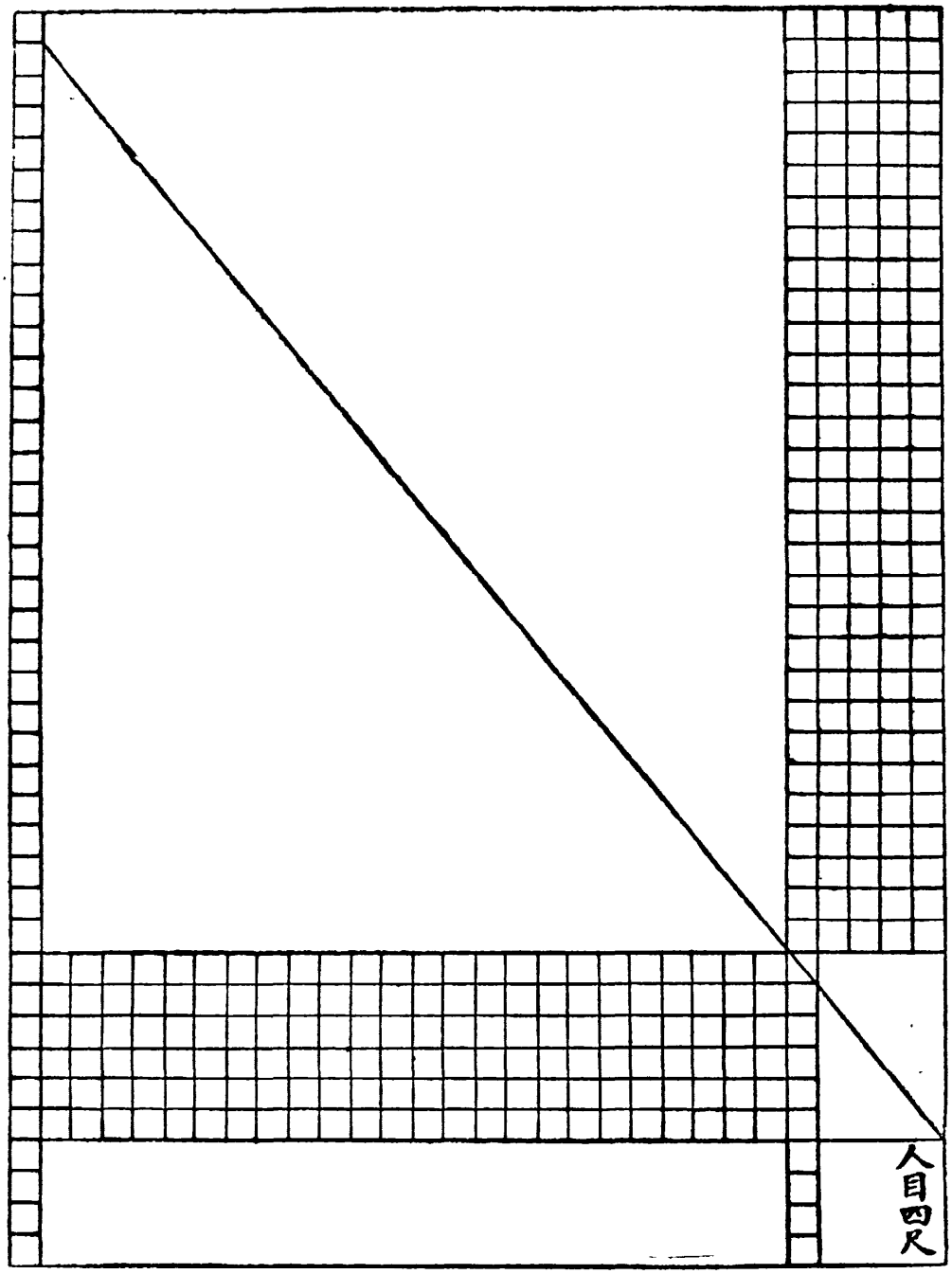
求前表去島遠者以前表卻行乘表間爲實相多爲法除之（臣淳風等謹案此術意宜云前去表乘表間得一十二萬三千步以相多四步爲法除之得數又以里法三百步除之得表去島遠數）

假如竿不知高從竿腳量遠二十五尺立一丈表表後退行五尺用窺穴望表與竿齊平其人目窺穴高四尺問竿高幾何

〔答曰〕四十尺

九章以表望山術曰以表高一丈退人目四尺以餘六尺乘表去竿遠二十五尺得一百五十尺以退行五尺除之得三十尺併表高一丈共高四十尺

解術曰。直田之長、名股。其闊、名勾。於兩隅角斜界一線。其名弦。弦之(內)外分二勾股。其一勾中容橫。其一股中容直。二積之數、皆同。以餘勾除橫積。得積外之股。以餘股除直積。得積外之勾。二者相通。



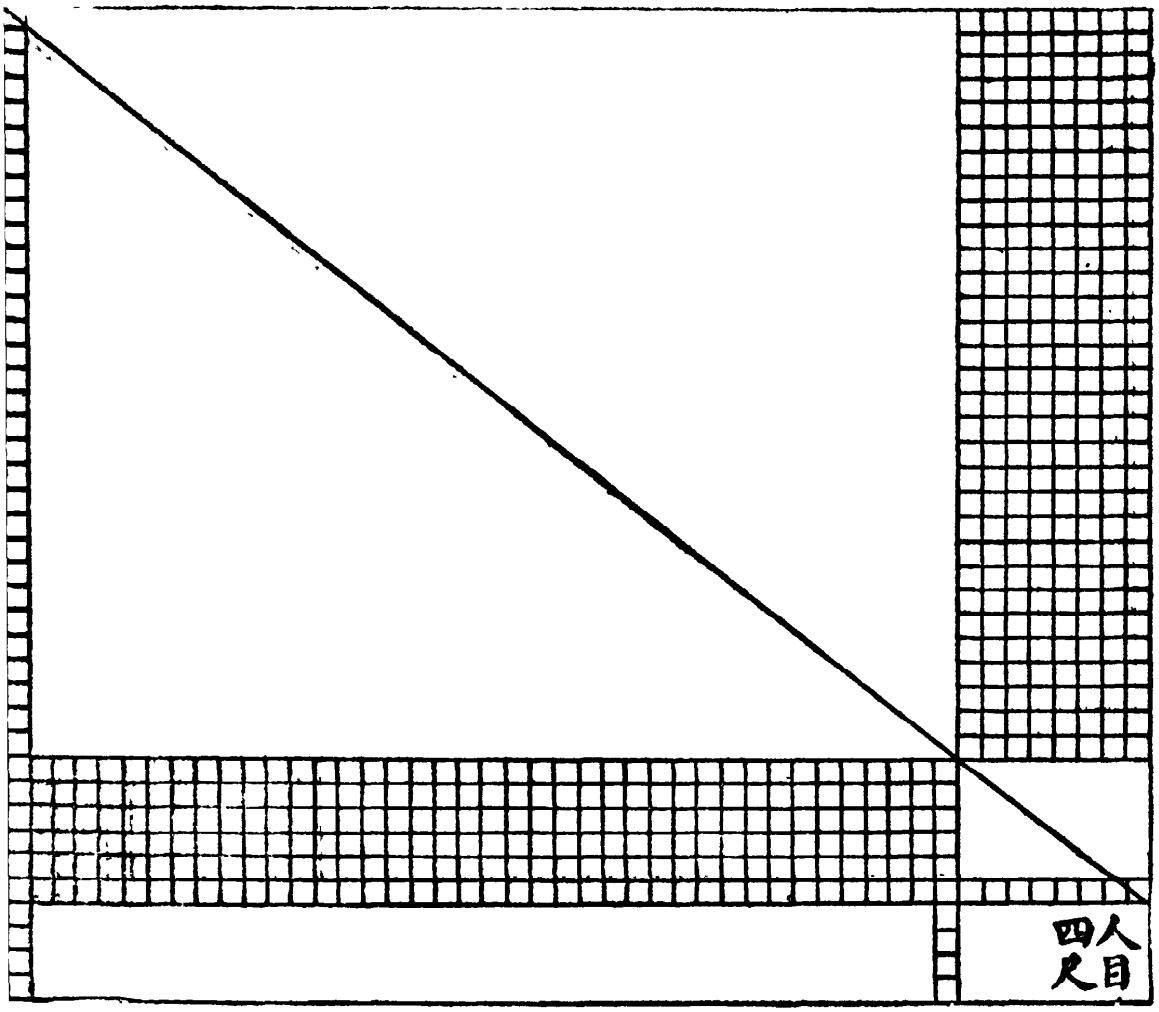

木高、名股。木至人目、卽是通勾。所立之表。乃勾中容橫之界限。限外至人目。卽是餘勾。除容積。乃得積上餘股。

有竿不知其高。去人立遠四十尺。立一丈表。表後退行八尺。用窺穴望表。與竿齊平。人目窺穴高四尺。問竿高幾何。

〔答曰〕四十尺。

九章以表望山術曰。以表高一丈。退人目四尺。以餘六尺。乘表去竿遠四十尺。得二百四十尺。以退行八尺除之。得三十尺。加表一丈。共高得四十尺。

凡股中容橫、句中容直、二積皆同。古人以題易名。若非釋名。則無以知其源。



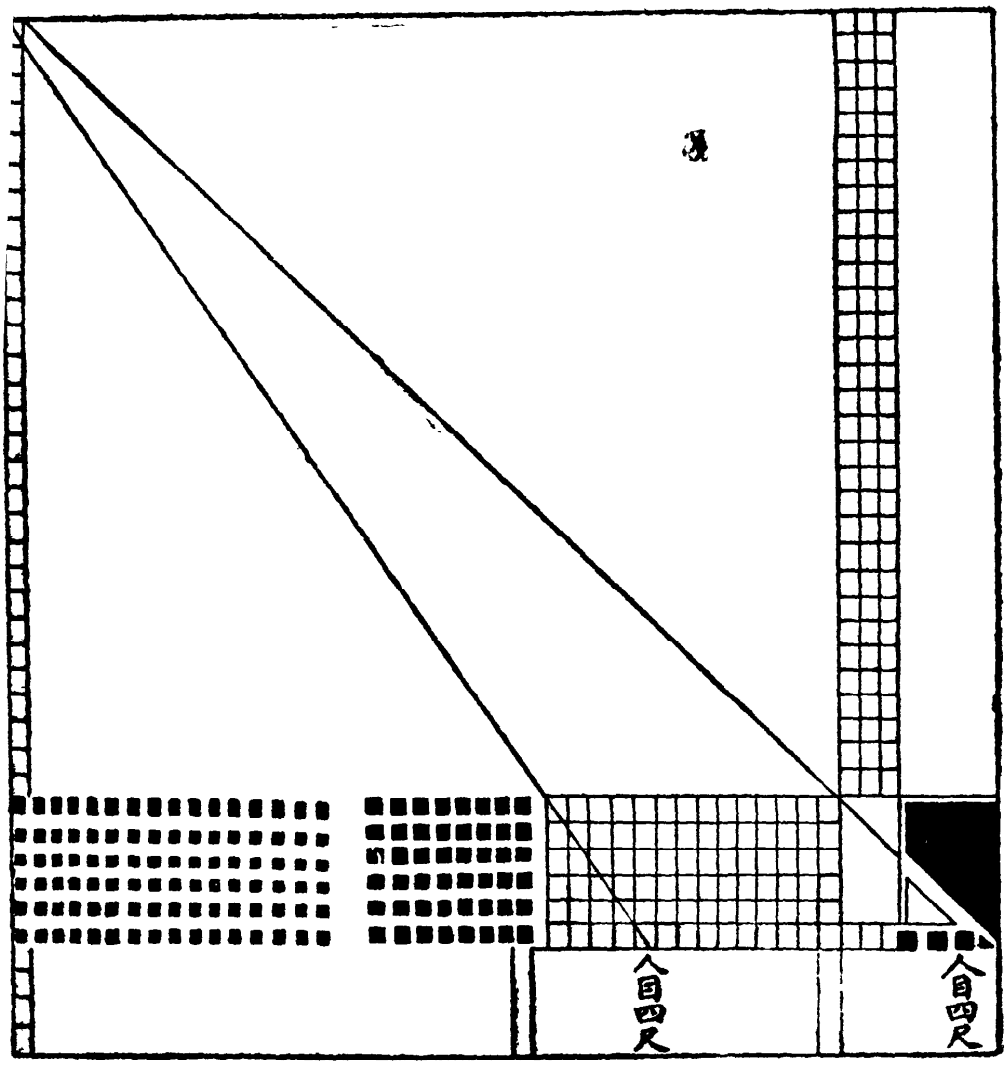

木高、名勾。表高、即股中容橫之界限也。從表後退行幾步望木。即界限之外餘股也。以餘股之數。除所容橫積。乃得勾中容直之數。加表。即通勾。是木之高。

隔水有竿。不知其高。立二表。各高一丈。前後相去一十五尺。自前表退行五尺。於窺穴內望表。與竿齊平。又從後表退行八尺。亦窺穴望表。與竿齊平。問竿高幾何。

〔答曰〕竿高四十尺。

前表去竿隔水二十五尺。

海島術曰。以表高乘表間、爲實。以二表退行尺數相減。餘相多、爲法。除實。併表高。卽山高。求前表去竿隔水遠者。以前表退行數。乘表間、爲實。以相多爲法。除之。




小餘股減大餘股之餘。以除表間積。得表外木高。加表併入目爲通長。大股容積界限。名後表。此段小股減大股之餘。名表高乘表間積。

小股容積界限。名前表。

乃小股容積。界限名目減積。表木高。

解術曰。前表是第一圖。以表望木。後表是第二圖。以表望木。蓋恐未易總說。所以分作兩圖解白。古人以二圖省用。設海島爲題。以重差爲術。前表去木遠。乃小股中容積一段。後表去木遠。乃大股中容積一段。以小容積減大容積。其餘減不盡者。正在前後表兩界之中。名表間積。所以古人以表高乘表間爲實。以前圖小餘股。減後圖大餘股。以餘除表間積。得弦外之高。本是大容積減小容積。餘爲實。小餘股減大餘股。餘爲法。以法除實。求弦界外之高。加表高。增人目高。爲木之通長。今恐後人不知先賢用心之源。故以隔水望木二題爲問。驗重差之術。引用海島第一題。好事者得之。自可引而伸之。以發其餘。豈小補哉。

王雲五主編

萬有文庫第二集

初中算術教科書

田畝比類乘除捷法及其他一種

中華民國二十八年十二月初版

編輯者 楊輝

發行人 王雲五 長沙南正路

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館 各埠

（本書校對者陳敬衡股師竹）

合 G一五九一上